





MANUALE TEORICO PRATICO

DI

ELETTROTERAPIA

ESPOSIZIONE CRITICO-SPERIMENTALE

DI TUTTE LE APPLICAZIONI ELETTROJATRICHE

PER IL

CAV. PLINIO SCHIVARDI

Dottore in medicina e chirurgia,

Premiato col premio Dell'Acqua all'Ospitale Maggiore di Milano nel 1865,

Dalla Società de médecine di Besançon nel 1867

Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere,

Della R. Accademia di medicina di Torino, della Società medico-chirurgica di Bologna,

Dell'Accademia di medicina di Ferrara, dell'Accademia di medicina di Perugia,

Correspondant étranger della Società de médecine di Besançon,

Socio d'onore dell'Ateneo di Brescia,

Medico-Capo e Direttore dei Bagni d'Acqui.

OPERA CORONATA DEL PREMIO DELL'ACQUA IN MILANO NEL 1864



Seconda edizione riveduta e corretta

ED ILLUSTRATA CON 71 INCISIONI INTERCALATE NEL TESTO

MILANO

Dottor FRANCESCO VALLARDI, Editore.

PALERMO

NAPOLI

Strada S. Anna dei Lombardi, 2^a

Corso Vittorio Emanuele, 312.

ROMA

Via Torre Argentina, N. 34, primo piano.



MANUALE TEORICO PRATICO
DI
ELETTROTERAPIA



102

MAUALE TEORICO PRATICO

DI

ELETTROTERAPIA

ESPOSIZIONE CRITICO-SPERIMENTALE

DI TUTTE LE APPLICAZIONI ELETTROJATRICHE

PER IL

CAV. PLINIO SCHIVARDI

Dottore in medicina e chirurgia,

Premiato col premio Dell'Acqua all'Ospitale Maggiore di Milano nel 1865,

Dalla Società de médecine di Besançon del 1867,

Socio corrispondente del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere,

Della Accademia di medicina di Torino, della Società medico-chirurgica di Bologna,

Dell'Accademia di medicina di Ferrara, dell'Accademia di medicina di Perugia,

Correspondant étranger della Società de médecine di Besançon,

Socio d'onore dell'Ateneo di Brescia,

Medico e direttore dei bagni d'Acqui.



OPERA CORONATA DEL PREMIO DELL'ACQUA IN MILANO NEL 1864

Seconda edizione riveduta e corretta

MILANO

Dottor **FRANCESCO VALLARDI**, Editore.

PALERMO

Strada S. Anna dei Lombardi, 27.

NAPOLI

Corso Vittorio Emanuele, 392.

ROMA

Via Torre Argentina, N. 34, primo piano.

~~~~~  
**PROPRIETA' LETTERARIA**  
~~~~~

Milano - Tip. della Società cooperativa fra tipografi, ecc. - Via Disciplini, 15.

A

DUCHENNE DE BOULOGNE

INFATICABILE

CULTORE DELL'ELETTROJATRIA

ALLA QUALE

CON LUNGHE E RIGOROSE SPERIMENTAZIONI

UN POSTO RAGGUARDEVOL NELLA TERAPEUTICA

ASSICURAVA

DALLA PATRIA DI GALVANI E DI VOLTA

QUESTO PRIMO MANUALE ITALIANO

REVERENTE CONSACRO.

PREFAZIONE

ALLA PRIMA EDIZIONE

La storia della Elettricità in medicina è un quadro del favore e del discredito per il quale sono passate le applicazioni di questo agente meraviglioso alla cura delle malattie. Eguale per altro fu la sorte anche di tutte le altre medicazioni, le quali dopo aver suscitato un grande entusiasmo, caddero in dimenticanza, finchè un ingegnoso osservatore le richiama a nuova vita, e colle sue diligenti ricerche ne precisa esattamente il valore.

L'uomo che ha saputo compiere questa evoluzione per la Elettroterapia è indubbiamente Duchenne; la comparsa dei suoi lavori, in sul principio della seconda metà del secolo, rieccitò gli studi sopiti, e dopo di lui in Francia Alfredo Becquerel e Tripier, nel Belgio Van-Holsbeek, in Germania a Berlino Meyer e Remak, a Dresda Erdmann, Garrat in America, Althaus in Inghilterra, ed altri, pubblicarono opere degne di fissare l'attenzione dei medici, ed i fatti andarono accumulandosi in guisa che noi possiamo ora darne un giudizio sicuro.

Solo in Italia mancava ancora un'opera, che riassume tutte le pubblicazioni fatte, ed offrisse una guida al medico pratico. Riempire un tal vuoto nella nostra letteratura scientifica fu lo scopo che io mi prefissi; ad esso indirizzai quindi tutti i miei studii, frutto dei quali è il lavoro che presento.

Con esso intesi di offrire un'esatta esposizione dello stato attuale della scienza, la conoscenza di tre lingue straniere avendomi facilitato di

esaminare le migliori pubblicazioni, non per questo dimenticando i lavori italiani, che anzi ebbero uno speciale riguardo a risarcimento della noncuranza straniera. Trovai la scienza ingombra di una immensità di materiali; non valeva la pena di raccogliarli tutti, ma bisognava tentare di trarne dei dati positivi e di vero interesse per la medicina pratica. Nell'apprezzazione di questi cercai svincolarmi tanto dall'entusiasmo irriflessivo che ingrandisce oltre misura la realtà del successo, quanto dal freddo scetticismo che respinge senza esame i frutti laboriosi degli studii altrui.

Avrei potuto aumentare la mole del mio libro con lunghe storie di fatti, ma l'esperienza mi insegnò che questo metodo non serve che ad annojare i lettori, i quali di solito le omettono, ed ho creduto di raggiungere egualmente lo scopo coll'intercalarne un sunto. Invece ho dato una certa ampiezza alla parte che riguarda i principii fisici, e col capitolo *Cenni generali sull'Elettricità* ebbi di mira un piccolo trattatello di fisica elettrica; più oltre insegnai a costruire le pile e le macchine d'induzione, ed ho creduto di rendere un vero servizio alla scienza col cercar di compiere anche questa parte il meglio che per me si potesse, perchè nei libri poco si trova, oscuro è il linguaggio, ed i dettagli sono manchevolissimi.

Mi sono dato anche ogni cura per la precisione del linguaggio scientifico, che mi parve tanto più necessaria in quanto che trattasi di una scienza quasi nuova, nella quale i termini debbono essere quanto chiari altrettanto precisi. Perciò ho creduto di aggiungervi diverse figure intercalate nel testo, che dietro mio disegno furono incise da quel valente artista che è il nostro Zambelli, e voglio sperare non saranno l'unico pregio di questa pubblicazione.

Io sono intimamente convinto che la Elettricità abbia un bell'avvenire nella terapeutica razionale. Essa da un mezzo secolo è sulla strada di continui progressi, e nessuno può sapere dove si arresteranno queste scoperte d'ogni giorno. E l'importanza che ha presa la medicina elettrica risulta dai numerosi Concorsi aperti in questi ultimi anni, come il premio Napoleone III a Parigi, il premio Sgarzi a Bologna, il premio dell'Istituto lombardo a Milano, ed il premio recente dell'Accademia di medicina in Parigi.

L'Istituto nostro si era proposto di regalare all'Italia un trattatello che valesse a guidare il criterio e la mano del medico nell'applicazione della Elettricità. Questo desiderio dell'illustre Consesso è rimasto finora deluso; il lettore vedrà se io vi sia riuscito, e se mi fu possibile di compiere il voto dell'Istituto lombardo.

Ecco ora la lettera colla quale l'illustre Duchenne accetta la dedica di questo mio lavoro, e che riporto non per soddisfazione individuale, ma per la franca parola con cui l'illustre Eletttricista allude agli uomini che resero grande la patria nostra.

Monsieur et très honoré confrère,

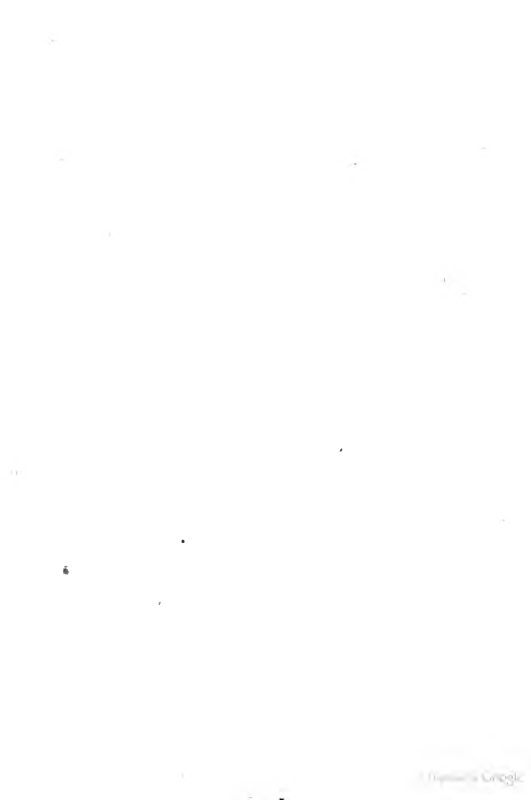
Vous avez eu une excellente pensée en composant un Manuel d'Electro-terapie dans la patrie des Galvani et des Volta. Ces hommes de génie, et surtout Volta, avaient entrevu que leurs grandes découvertes étaient appelées à guérir ou à améliorer quelques unes des maladies qui affligent l'espèce humaine. Leur prévision est aujourd'hui heureusement réalisée. C'est de votre part une œuvre méritoire que de vulgariser les travaux qu'ils ont inspirés. En vous couronnant, monsieur, la Commission de Milan accomplit, donc, un acte de justice. Permettez-moi de vous en féliciter.

L'offre que vous me faites de me dédier votre livre, m'honore infiniment; je l'accepte avec plaisir et reconnaissance.

Recevez, monsieur, l'assurance de mes sentiments les plus distingués.

Paris, 17 avril 1861.

DUCHENNE DE BOULOGNE.



PREFAZIONE

ALLA SECONDA EDIZIONE

Sono trascorsi ormai otto anni, da che io pubblicava questo *Manuale* e posso dire, senza tema di illudermi, che esso valse a sviluppare potentemente fra noi lo studio di questa interessante specialità, per cui potei essere lieto di constatare che l'elettricità medica riebbe attivi cultori nella terra, in cui si videro le prime scintille galvaniche, in cui il genio di Volta gettò al mondo stupito quella superba creazione che è la Pila.

Questi studi infatti, che ebbero sempre le mie più vive simpatie, ed al cui successo presi parte di cuore, subirono in questi ultimi anni un grande movimento progressivo. L'elettricità galvanica risorse di nuovo dalla tomba nella quale sembrava fosse stata per sempre riposta, e puossi dire che l'elettroterapia è entrata in una nuova fase.

Distratto da studi ed occupazioni d'altra natura, non ebbi finora tempo di mettere il *Manuale* con una seconda edizione alla portata degli studi del giorno, e per quanto me ne venisse invito gentile da varie parti, e ne fosse spesso annunziata la pubblicazione, pure essa ritardò fin ora.

Il lettore vedrà che l'opera mia è sì può dire rifiuta, e che con tutta la diligenza che per me si poteva ho messo a profitto quanto di più importante è stato pubblicato in questi otto anni. A ciò servono in buona parte quelle *Riviste*, che io venni mano mano dando alla luce nei giornali quasi complemento all'opera stessa, ma che

non potevano offrire che un debole quadro dei progressi notevoli avvenuti.

Gli antichi lettori del mio *Manuale* troveranno che non sono più così esclusivista come otto anni fa, e che non proclamo più con Duchenne il faradismo *l'elettricità medica per eccellenza*. L'esperienza mi ha insegnato molto, e mi ha fatto ritirare l'ingiusto ostracismo alle correnti continue. Duchenne stesso ha abbandonato del resto lui pure i suoi amori troppo esclusivisti, ed ha fatto qualche applicazione di galvanismo.

Ho voluto tenere in gran conto le critiche che furono fatte al mio libro e principalmente quella sì notevole del dottor Felice Dell'Acqua (Annali univ. di Medicina, novembre 1864) che fu veramente un esame approfondito, diligente e perfino minuzioso dell'opera mia, dettato con affetto e profonda cognizione dell'argomento.

In occasione del *Premio Riberi* a Torino fra i 66 concorrenti mi arrischiai anch'io col mio *Manuale*, e mi permetto di qui pubblicare il giudizio, che su di esso diede la Commissione esaminatrice per mezzo del suo illustre Relatore il prof. Timmermans.

. . . . « Per buona sorte, a compensarci di queste meschinità orgogliose (alcuni lavori di nessuna importanza) vien tosto al nostro esame l'eccellente *Manuale di elettro-terapia teorico e pratico*, stampato in Milano nel 1864 dal dott. Plinio Schivardi.

« Questo dotto scrittore nel pregiato suo libro fece una sagace, ordinata e chiara esposizione critico-sperimentale di tutte le applicazioni elettroterapeutiche: e come nella parte scientifica egli si mostra sagace ed erudito raccoglitore di quanto si scrisse sul proposito dai più chiari elettricisti, così nella parte che tocca le applicazioni terapeutiche nulla tralasciò di quanto si conosce intorno all'utilità di questo metodo curativo, che negli ultimi tempi, nelle mani di Duchenne de Boulogne, di Hiffelsheim, di Remak e di altri, produsse già moltissimi vantaggi, e più numerosi sarà per produrne ancora in avvenire colla semplificazione dei metodi, e colle sempre più scientifiche applicazioni elettriche.

« Il giovane autore, con lunghi, pazienti e ben diretti studj riusciva a produrre un'opera che nella patria di Volta e di Galvani ancor mancava: per lui l'Italia nostra oramai più non difetta di un *Manuale di Elettro-terapia* che prima avrebbe dovuto cercare in Francia, o Belgio, o Germania, o Inghilterra: in lui studenti e dottori trovano una guida sienza per tutto che riguarda l'interessantissimo argomento dell'elettro-terapia troppo trascurata da noi, mentre altrove se ne fa già un uso così esteso e prolifico.

« Quindi è, che per tanti titoli incontestabili di bontà e valore scientifico, volentieri la vostra Commissione v'avrebbe proposto di prendere in considerazione il lavoro di Plinio Schivardi per il *Premio Riberi*, quando non v'avesse fatto ostacolo e la sua qualità di semplice manuale, e la natura

d'un'opera nata necessariamente da lavoro di compilazione pura: e più specialmente poi il fatto del premio *Dell'Acqua* già aggiudicato allo Schivardi, e che, come gli tornò di onoranza grandissima, così valse anche a compensarlo già in buona parte delle sue fatiche e del tempo impiegato e delle spese incontrate per una trattazione che sarà sempre utilmente consultata e singolarmente apprezzata da quanti conoscono l'importanza dell'elettroterapia. »

Ho voluto poi che in questa seconda Edizione fossero più che possibile rappresentati tutti i lavori nazionali, e mi coadiuvarono in ciò colle loro comunicazioni gli egregi amici miei e valenti Elettricisti: Barzanò, Brunelli, Ciniselli, Dell'Acqua, Gozzini, Vizioli, sia con disegni dei loro istrumenti, sia esponendo essi stessi con molta chiarezza i loro studi, istrumenti e perfezionamenti apportati.

Il numero dei disegni fu più che raddoppiato, ed incisi a nuovo da valenti artisti. L'editore ha voluto che all'importanza dell'argomento andasse pari l'eleganza dell'edizione, per cui spero che questo libro, che è ancora l'unico del suo genere nella letteratura medica italiana, trovi presso tutti i colleghi benevola e incoraggiante accoglienza.

Bagni d'Acqui, settembre 1872.

PARTE PRIMA

INDIRIZZO AGLI USI MEDICI DELL'ELETTRICITÀ

CAPITOLO I.

Cenni generali sull'Elettricità.

Il modo col quale le scoperte nascono e si propagano nel vasto campo delle scienze e delle arti offre sempre uno spettacolo pieno di utili ammaestramenti e dà l'idea la più vantaggiosa della grandezza dello spirito umano. Il germe di una pianta utile resta spesso sconosciuto per dei secoli, finchè il genio di un uomo osservatore gli sa dare la coltura conveniente al suo sviluppo; ovvero il fatto il più semplice diventa nello suo mani foriero delle più grandi scoperte.

Cos'era infatti l'elettricità allorchè Taleto da Mileto, uno dei sette savii della Grecia, seicento anni prima di Cristo, scopriva che l'ambra gialla stropicciata ha la facoltà di attrarre i corpi? Chi avrebbe allora potuto immaginare che quel piccolo fenomeno doveva essere il punto di partenza di un vasto ramo di scienza, che fecondato ci permise di trasmettere il pensiero colla velocità del lampo, che aprì una nuova via all'industria, e che sta per offrire una nuova forza motrice? Allora esso rimase infecondo e trascurato, e tutta quella splendida civiltà greca e latina passò senza che quel fatto fosse più oltre sviluppato, nè più traccia in alcuno dei suoi scrittori se ne trova, meno che in Plinio, il quale in quell'immenso repertorio di tutte le cognizioni fisiche del suo tempo, che chiamò *Historia naturalis*, parlando dell'ambra, che nomina *Succinum*, dice che quando lo strofinamento le ha dato il calore e la vita, essa attrae i minuscoli di paglia e le foglie secche, come la calamita attrae il ferro (1).

Ma più in là non si andò. Bisogna venire sino alla fine del secolo XVI, quando Guglielmo Gilbert, medico inglese, nato a Colchester, e addetto in Londra al servizio della regina Elisabetta, pubblicò nel 1600 un libro intitolato: *De magnete, magneticisque corporibus et magno magnete tellure*, nel quale riferendo diverse osservazioni proprie, dimostrava che oltre l'ambra molte altre sostanze possedevano una tale qualità. Egli riunì pel primo in un sol corpo di dottrina tutti quei speciali fenomeni da lui osservati, i quali

(1) Ceterum attritu digitorum accepta caloris anima trahunt in se paleas et folia arida et phyliras, ut magnes lapis ferrum. C. PLINI SECUNDI, *Naturalis historia*, liber XXXVII, cap. III, sectio 12.

dalla greca parola *ελετρον*, che vuol dir ambra, nome della materia in cui si verificarono, ebbero il battesimo scientifico di *Elettricità*.

Verso il 1670 Ottono di Guericke, borgomastro di Magdeburgo, quello stesso a cui si deve la macchina pneumatica, costruiva la prima macchina elettrica. Egli immaginò di far girare rapidamente con una mano un globo di zolfo, attraversato da un asse, mentorchè coll'altra lo andava strofinando con un pezzo di panno e ne traeva scintille. In seguito Hauksboe vi sostituì un globo di vetro, che era più comodo essendo il vetro più resistente, componendo così una macchina che era già buona per quell'epoca. Il padre Gordon, benedettino scozzese, cambiò i globi in cilindri pure di vetro; ma in tutte finora la mano serviva sempre ancora di strofinatore. Fu Winkler che nel 1740 adottò di strofinare invece che colla mano con cuscinetti di crine. Infine Ramsden fabbricatore di strumenti matematici a Londra, e il dottor Ingenhans a Vienna, nel 1766 furono coloro, secondo Priestley (1), che indipendentemente l'uno dall'altro le diedero la forma che conserva anche oggidì.

Un disco di vetro, di un diametro fra i 30 centimetri e un metro, è fissato pel suo centro ad un asse, sostenuto da due montanti di legno a cui si attacca un manubrio. Il disco viene nella direzione verticale del suo diametro strofinato fra quattro cuscinetti di crine, guarniti di seta ed intonacati di zinco amalgamato. Nella direzione del suo diametro orizzontale passa fra due tubi di ottone curvati a ferro di cavallo, distinti col nome di *pettini*, perchè armati di punto nei lati che stanno di fronte al disco. Questi pettini son fissati a due tubi che chiamansi i *conduttori*, isolati su quattro piedi di vetro e comunicanti fra loro per un tubo più piccolo. Il disco è per metà coperto di taffetà gommato, onde impedire la dispersione dell'elettrico. Con tali macchine si può ottenere dal vetro una considerevole quantità di elettrico, il quale si trasmette alla superficie metallica dei tubi, che ne costituiscono il serbatoio.

Il Winter sostituì ai tubi una sfera e un ampio anello, i quali servono a contenere isolata una maggior quantità d'elettrico, e questa è la macchina che più si usa adesso fra noi.

Con questa macchina però non si può ottenere che l'elettricità positiva. Nairne in Inghilterra per elettrizzare gli ammalati idioi pel primo una macchina nella quale si possono raccogliere simultaneamente le due elettricità. Van Marum invece ne costruì un'altra colla quale si può aver a piacimento l'una o l'altra elettricità.

Alla macchina elettrica aggiunse più tardi Henley l'*elettrometro* consistente in un'asta di materia conduttrice come avorio, ebano, rame, lunga circa 20 centimetri, fissata sui conduttori, alla quale è aggiunto un semicerchio graduato d'avorio. Dal centro di questo parte un sottil osso di balena che porta all'estremità libera una palla di sambuco. A misura che si carica la macchina questa palla si al-

(1) *The history of Electricity*, by JOSEPH PRIESTLEY. London 1775, vol. I, pag. 111.

lontana sempre più dalla verticale, e cessa d'ascendere quando è stato raggiunto il massimo della tensione.

Poi venne la famosa esperienza di Leyda che servì ad immortalare il nome di Muschenbroeck. Nella lettera che nell'aprile 1746 questo fisico scrivea all'illustre Rëaumur, l'inventore del termometro che porta il suo nome, egli narra come occupato a far ricerche sulla forza dell'elettricità, egli tenesse in una mano un vaso di vetro pieno d'acqua e da esso uscisse un filo di ottone posto in comunicazione colla macchina elettrica, e riportasse un colpo *simile a quello del fulmine*. È nota l'esagerazione di cui è improntata questa lettera divenuta famosa; egli era tanto spaventato della forza della sua portentosa bottiglia, che scrisse non avrebbe ripetuto l'esperimento per il regno di Francia!

La bottiglia, che prese il nome non dal suo autore ma dalla città in cui avvenne l'esperienza, diventò presto di moda. L'abate Nollet, illustre elettricista e poi professore a Torino, la rese popolare in Francia e fra noi. Egli insegnò di sostituire all'acqua delle foglie tagliuzzate di stagno, di rame, d'argento. Un fisico inglese ritrovò che ricoprendo l'esterno della bottiglia con foglie di stagno, le scosse erano più forti. E così è la bottiglia come si usa anche oggidì.

Per caricarla presentasi la palla, con cui si fa terminare l'asse metallico, al conduttore di una macchina in azione, tenendo la bottiglia in mano per l'armatura esterna, e l'elettricità vi entra scorrendo lungo l'asse e si accumula nel suo interno. Tenendola a contatto del conduttore si vede uscire una miriade di scintille, che da prima succedono rapidamente, poi si rallentano, per cessare quando la bottiglia è carica. Se poi si tocca con un dito la palla si sente una scossa, e se con un comunicatore metallico si unisce l'armatura colla palla scocca una scintilla. In entrambi i casi la bottiglia si svuota di tutta la sua elettricità.

Fu poco tempo dopo l'invenzione della bottiglia di Leyda, che Franklin spiegò l'identità della folgore coll'elettricità, e fece la sua magnifica scoperta *del potere attrattivo delle punte*, che creò una nuova via alla scienza elettrica e fu il preludio della più utile invenzione moderna: il *parafulmine*. Le dottrine e le teorie di Franklin trovarono un degno interprete in Italia nel padre Giambattista Beccaria, professore di fisica all'Università di Torino, che insieme con Galvani e Volta costituì, nel campo della fisica, una triade di cui possono gli Italiani andar superbi.

In seguito si inventarono gli *elettroscopii*, che sono corti piccoli apparati, che servono a far conoscere la presenza dell'elettricità nei corpi, e a determinare se è positiva o negativa; mentrchè gli *elettrometri* sono istrumenti, con cui si misura l'intensità dell'elettricità di un corpo.

Il primo fu quello di Bennet, che è una bottiglia di vetro, chiusa da turacciolo inverniciato, attraverso al quale passa una verga d'ottone, portante alla sua estremità esterna una palla ed alla interna due sottili foglie d'oro. Avvicinando al bottone un corpo carico di

elettricità le due foglie divergono in proporzione della sua intensità. Il nostro Volta lo modificava, sostituendo alle foglie d'oro due pagliette.

Il più semplice tra gli elettroscopii è il così detto *pendolo elettrico*, cioè una piccola palla di midollo di sambuco, sospesa per un filo di seta ad un sostegno di vetro. Questa pallottolina viene da prima attratta ed appena avvenuto il contatto respinta.

Oltre a ciò Volta nel 1775 inventava il suo *elettroforo perpetuo* (portatore di elettricità) che è una semplicissima macchina elettrica e può dare una grande quantità di scintille prima che perda della sua attività; di più provvedeva la scienza di un *condensatore*, destinato ad accogliere ed accumulare in sé, per render poscia sensibili, le elettricità di cui non potrebbero dar segni i più squisiti elettrometri.

Così grazie a Gilbert che attirò l'attenzione dei dotti su d'un fenomeno, osservato senza frutto da più di duemila anni, grazie alle invenzioni di Ottono di Guoricko e di Muschenbroeck che diedero il primo una sorgente perenne di elettricità e il secondo un apparato in cui si può condensare, e grazie a tutti gli altri studii che ho sommariamente indicati, la scienza elettrica fece tali progressi che in meno d'un secolo costituì uno dei punti più curiosi della fisica. Tutti i fenomeni di questa specie di elettricità, che prodotta collo sfrogamento si accumula alla superficie dei corpi, vi si conserva in equilibrio in uno stato di tensione e vi si manifesta con fenomeni di attrazione, ripulsione e scintille, si designarono col nome di *Elettricità statica*, cioè in equilibrio.

Vedremo ora come il genio degli Italiani abbia creata una seconda sorgente di elettricità od aperta una nuova via alla scienza.

Tale era lo stato in cui trovavasi l'elettrologia verso la fine del secolo scorso, allorquando nel 1791 comparve in Bologna un'opera destinata ad esser la base di una dottrina novella. Ne era autore un medico, Luigi Galvani, professore d'anatomia in quell'Università e già noto in Italia per due importanti lavori zoologici, che contribuirono all'avanzamento dell'anatomia comparata (1). Quell'opera intitolata: *De viribus electricitatis in motu musculari, Commentarius* (2) era il frutto di lunghi studii e di accurati esperimenti eseguiti allo scopo di studiare l'azione dell'elettricità sull'organismo animale. Fra le altre esperienze da lui praticate quelle che più eccitarono l'attenzione dei dotti, furono le seguenti; 1.^o di aver ottenuto contrazioni elettriche in una rana, quando toccava colla punta di un bistori i nervi crurali della stessa (3). 2.^o Che ogni qualvolta

(1) *De renibus atque ureteribus volatilium*, 1767; *De Volatilium aure*, 1783, stampati negli atti dell'Istituto bolognese, e nelle sue *Opere complete*.

(2) Comparve per la prima volta alla luce in Bologna nel 1791 negli atti dell'Accademia e separatamente in-4^o di pag. 58 con 4 grandi tavole. Poi venne ripubblicata in Modena, con note ed aggiunte di G. Aldini nel 1792.

(3) Questa famosa esperienza di Galvani ha dato luogo alle più ridicole storielle, le

fra i nervi lombari ed i muscoli crurali della rana stabiliva una comunicazione mediante un arco metallico avvenivano pure delle contrazioni, e tanto più quando impiegava metalli differenti. A Galvani parve doversi stabilire la causa eccitatrice di queste contrazioni in un trasposto di disequilibrata elettricità.

quali pur troppo fanno ancora il giro dei libri e dei giornali. Nel *Dictionnaire des sciences médicales*, nella parte biografica leggesi all'articolo *Galvani* il seguente strano racconto: « La moglie di Galvani era ammalata e prendeva per ciò un brodo di rane, che il marito le stava apprestando di propria mano in cucina. Alcune rane scorticate giacevano sulla tavola su cui stava una macchina elettrica (in cucina?!). Un allievo avvicinato macchinamente la punta di un bisturi ai nervi d'una rana e subito fortissime convulsioni l'agitavano.... ecc. »

Non una parola di tutta questa ridicola narrazione è vera. Asserire sul serio che le rane preparate scientificamente ad oggetto di studio, cioè le rane *alla Galvani* come furono in appresso chiamate da tutti gli studiosi di elettricità, lo fossero per il brodo della consorte, parrebbe cosa incredibile! Eppure quasi tutti i francesi scrittori di questa materia si copiarono a vicenda lo stupido parlo della fantasia del signor Alibert, che in un *Eloge historique de Galvani* primo lo spacciò, ricopiato immediatamente da Pietro Sue, che stampò nel 1802 una sua *Histoire du Galvanisme*. In seguito passando di scrittore in scrittore s'ebbero sempre maggiori trasformazioni, la novelletta si andò sempre più falsando; e scorrendo come ho fatto io i più importanti trattati di fisica francese, come Haüy, Riot, Becquerel, de la Rive, Pouillet, Jamin, ecc. si trova che neppure uno s'accorda nella descrizione del primo fatto del Galvanismo.

Anche riguardo all'epoca della prima esperienza variano le opinioni degli autori. Ora però che la città natale di Galvani ha stampato in una splendida edizione tutte le sue opere edite ed inedite (un grosso volume in-4°, Bologna 1844) anche questo dubbio è risolto. L'Istituto di Bologna possiede documenti irrecusabili che determinano chiaramente l'epoca nella quale Galvani cominciò i suoi primi studi sulle rane. Infatti consta dai registri di quest'Accademia segnati dal famoso Canterzani suo segretario, che Galvani vi leggeva le seguenti memorie in queste epoche: 9 aprile 1772. *Sull'irritabilità Halleriana*; 22 aprile 1773. *Sui movimenti muscolari delle rane*; 20 gennaio 1774. *Sull'azione dell'oppio sui nervi della rana*. Galvani adunque 20 anni prima della pubblicazione del suo *Commentario* e della *preparazione delle rane per la consorte ammalata* avea cominciato le sue esperienze sulla contrazione dei muscoli delle rane. E nei manoscritti trovati presso di lui e pubblicati dalla suddetta Accademia, se ne rinvenne uno il quale contiene le sue prime esperienze riguardanti l'azione della elettricità sulle rane e che comincia così: *Ranas itaque consueto modò paratas.... septembris initio 1786* (Opera citata, pag. 36) dalla quale risulta, che cinque anni prima della pubblicazione del *Commentario* avea già fatta la sua meravigliosa scoperta e sapeva già preparare le rane nel modo necessario a simili studi. E ciò che ancor più strano si è che in testo a questo manoscritto, Galvani di propria mano scriveva: *Esperienza sull'Elettricità dei metalli!*

Altri insinuavano invece, che l'esperienza famosa non fosse per niente affatto di Galvani, ma di un altro Italianino di Napoli, Cotugno. La *Biografia universale* stampata a Venezia dall'Alvispoli, al tomo XIII, pag. 432, parlando di Domenico Cotugno dice: *che al miserissimo accidente di un sorcio fu debitore di gran parte della sua gloria, facendosi precursore di Galvani in tale scoperta!* — E l'illustre O. Cuvier nell'*Histoire des progrès des sciences naturelles*, narra che il fatto fu aperçut par Cotugno et développé par son maître Galvani?? (tomo 1, pag. 25). Galvani il maestro di Cotugno!

Nel già citato *Dictionnaire* all'articolo *Galvanisme*, Hallé et Nysten così parlano di Galvani: *Qui ayant su fertiliser le premier phénomène observé longtemps avant lui, mais resté stérile....* Alludendo appunto al Cotugno, del quale narrano subito dopo l'esperienza. Così pure il Sue, nella già citata *Histoire du Galvanisme* (parte seconda, pagina 67), asserisce chiaramente che una tale esperienza diede luogo a quella del Galvani.

Vediamo dunque questa famosa esperienza. In una pubblicazione napoletana del 1784

Da tutta una lunga serie di esperienze, con molta fatica o molto studio condotte a termine, Galvani si sentì tratto a stabilire una nuova teoria e ad ammettere l'esistenza di un'elettricità propria di tutti gli animali, e che già si sapea trovarsi in alcuni pesci, ritenendola affatto diversa dalla comune. Ed ecco come egli la tracciava. Tutti gli animali sono dotati di una elettricità particolare, inerente alla loro organizzazione. Il cervello è l'organo dove essa viene separata e conservata. I nervi sono i canaletti pei quali essa viene distribuita nella muscolatura; la sostanza midollare dei nervi essendo conduttrice e il nevrilema isolante, viene impedito al fluido di disperdersi lungo la via. L'elettricità si spande così nelle fibre muscolari, ognuna delle quali rappresenta una bottiglia di Leyda, e si carica come essa positivamente all'interno, negativamente all'esterno. Epperò se si fa artificialmente con un arco metallico comunicare i nervi conduttori coi muscoli si ristabilisce l'equilibrio e si dà luogo a contrazione ad ogni scarica di questa nuova bottiglia.

Galvani aveva ripetute e variate le sue esperienze all'infinito, egli avea sperimentato tutte le specie di elettricità allora conosciute, cioè quella della macchina, della bottiglia e dell'elettroforo. Volle perfino tentare l'elettricità atmosferica, e non esitò ad esporre la sua vita. Elevò sulla sua casa una spranga di ferro, il cui conduttore metallico veniva a terminare nel suo laboratorio e la di lui estremità fece passare nella massa dei muscoli e nervi lombari della rana. Allorchè compariva un lampo, violenti contrazioni colpivano l'animale. Non si può leggere senza raccapricciare per il coraggioso scienziato i dettagli dell'esperienza fatta il 7 aprile 1786 e che si trovarono nel

viene essa narrata, e riportata nel numero 8 del 1786 del giornale bolognese *Memorie enciclopediche*, compilato dalla società letteraria e diretto dal dott. G. Ristori. Vi si legge che Cotugno sparando un piccolo sorcio domestico vivo mediante un histoir che teneva in mano, s'ebbe dalla lunga coda del sorcio una commozione simile a quella che produce l'elettricità. Ora, omettendo pur anche di notare che dai manoscritti di Galvani, pubblicati, lui morto, in Bologna, risulta l'epoca della scoperta del Galvanismo molto anteriore della pubblicazione napoletana di Cotugno, mi limiterò ad osservare che l'anatomico di Napoli non disse già di avere osservato nel piccolo sorcio delle contrazioni muscolari, ma di avere ricevuto lui dalla coda del sorcio un colpo. La differenza è così grande che non sappiamo capire come si sia potuto confondere assieme le due esperienze. Del resto il fatto di Cotugno è così strano ed eccezionale, che sfidiamo qualunque scienziato a darne la spiegazione.

L'italiano Freschi, finalmente, in un *Dizionario d'Igiene* per altri titoli commendevole all'articolo *Galvanismo* copia alcune parole dell'Elogio storico di Volta, letto da Arago all'*Académie des sciences* il 26 luglio 1831, narra la storiella del brodo per la consorte ammalata, poi vi aggiunge: *Galvani anatomico distinto, ma poco al corrente d'altro (!!!) rimase assai sorpreso di questo fenomeno ... e tutto ciò si osa scrivere per ricopiare in italiano ciò che i signori d'oltr'alpe con tanta scienza narrano delle cose nostre!* Lo stesso Arago commette un altro errore, nello stabilire la scoperta di Galvani nello 1790. (*Oeuvres de François Arago*, tomo I, pag. 212).

Così in una gazretta rinomata, la *Wiener medizinische Wochenschrift* del 4 aprile 1868 io lessi: *Dopo che la signora Galvani, la moglie del prof. d'anatomia a Bologna, a caso scoprì l'elettricità di contatto, che suo marito seppe come scoperta propria appropriarsi ...!!* Noi protestammo subito presso il Direttore di quel giornale con lettera nostra stampata nel num. 47 di quel periodico, colla quale ristabilimmo i fatti nella loro verità.

suo manoscritto (1). Galvani serrava nella sua mano il conduttore mentre che il fulmine scoppiava in cielo!

La teoria di Galvani fu accolta nel mondo scientifico con grande entusiasmo; si credè aver trovato un analogo del fluido nerveo che allora occupava tanto posto nella spiegazione dei fenomeni vitali. Fisiologi ed elettricisti se ne impadronirono immediatamente, e come al solito se ne impadronì l'esagerazione, e si andò fino a sostenere potersi colla nuova scoperta risuscitare i morti, spiegare la vita; in una parola si ebbe lusinga di aver trovato l'agente fisico che porta al cervello le impressioni esterne. A Galvani fu concesso l'insigne ma ben meritato onore, di dare il suo nome alla nuova specie di elettricità, che chiamossi *Galvanismo*.

Galvani spediva copia del suo lavoro a tutti quelli che allora si occupavano di elettricità, ed anche a Volta per mezzo di B. Carminati, professore di patologia e collega di Volta in Pavia. Carminati nella risposta in data 3 aprile 1792 mandava i saluti e le congratulazioni di Lazaro Spalanzani, di Malacarne e di Volta, annunciando quanto il loro interesse fosse stato eccitato dalle sue meravigliose scoperte.

Volta godeva già fin d'allora in Italia e fuori vanto di profondo elettricista (2), ed era appunto in tale stadio di gloria e di rinomanza quando gli pervenne il lavoro di Galvani, per cui la sua schietta, franca e leale adesione alla nuova teoria non valse poco a renderla celebre. Documenti autentici averla egli accettata li abbiamo nella lettera diretta, in data 3 aprile 1792, al dottor G. Baronio (3) in cui ripete le esperienze che chiama *stupende* di Galvani e ne approva la spiegazione; ed in un discorso recitato a Pavia nel maggio 1792 (4), in cui dice che il libro del celebre Galvani contiene una di *quelle grandi e luminose scoperte che meritano di far epoca, cioè l'esistenza di una vera e propria elettricità animale*. In questo discorso dopo aver narrato l'esperienza aggiunge: ora l'arco conduttore, è noto anche a chi abbia solo leggier tintura di scienza elettrica, *non poter indurre elettricità alcuna, ma aver per proprio ed unico ufficio di toglier quella che già esiste* (5). Così in due lettere al famoso Tiberio Cavallo, un dotto napoletano che professò fisica in Inghilterra con molta lode, esponendo la storia del galvanismo dichiara che Galvani *scoprì e dimostrò nella maniera la più evidente l'esistenza di una elettricità animale* (6).

(1) *Opere complete di Galvani*, pag. 16.

(2) Alessandro Volta era nato in Como il 17 febbraio 1745. A 21 anni avea già pubblicato un opuscolo: *De vi attractiva ignis electrici*, dedicato al già citato padre Baccaria, e ne avea ottenuto la cattedra di fisica nel Liceo di Como. Ivi inventava quel suo *elettroforo perpetuo* di cui già dissi, e nel 1779 era mandato dal conte Firmian, professore a Pavia, dove inventava l'elettroscopio, che vale a sorprendere la più piccola parte di elettricità, e la Società reale di Londra gli avea fatto coniare una medaglia in oro per la memoria che vi lesse su questo argomento, medaglia che si conserva ancora a Milano.

(3) *Opere complete di Volta*. Firenze 1826, vol. III, pag. 1.

(4) *Idem*, pag. 14.

(5) *Idem*, pag. 14.

(6) *Idem*, pag. 131.

Fu alcun tempo dopo, che continuando gli studii sul galvanismo, Volta s'accorse che i fenomeni galvanici succedeano anche dopo la legatura e la sezione dei nervi, anche usando nervi e muscoli tolti da diversi animali. Allora gli venne l'idea che l'elettricità sviluppata fosse non un prodotto dell'organismo, ma dei due metalli adoperati per formare l'arco comunicatore (1), per cui anzichè essere animale sarebbe stata metallica, anzichè nuova identica alla comune. Egli per ciò rendeva avvertito Galvani, che componeva il circolo con metalli eterogenei, che da questo solo dovevasi ripetere l'elettricità e che il nervo non faceva che prestar passaggio ad essa. Per cui invece d'esser generata dall'organismo per una forza vitale non era che uno stimolo potente. Queste idee nuove e tutte sue espresse egli per la prima volta nel 1794 in una lettera diretta all'abate professor Vassalli in Torino.

Galvani rispose che anche l'arco composto di un sol metallo, dava luogo agli stessi fenomeni; ma Volta, che non volca vedere nella rana galvanica altro che un elettroscopio di squisita sensibilità, replicò che la più piccola diversità fra le due estremità dell'arco anco omogeneo basta a produrre elettricità, e che le due estremità, una pulita e l'altra no, erano abbastanza eterogenee per eccitare una corrente.

Galvani allora onde escludere affatto ogni idea che sulle contrazioni della rana potesse influire il metallo, ideò un esperimento che dovesse essere capitale, in cui non fosse possibile ammettere un effetto di contatto. Egli collocò sopra un disco di vetro una coscia di rana munita del suo nervo lombare, ed accanto ad essa una seconda coscia disposta nello stesso senso, e fece sì che il nervo della seconda posasse su quello della prima, in modo però che si toccassero i soli nervi. Poi pose a contatto le due coscie ed ottenne una forte contrazione.

Galvani senza saperlo aveva scoperto la *corrente propria della rana*, ed avea così luminosamente provato che si può ottenere lo sviluppo delle contrazioni senza il concorso di alcuna sostanza metallica, componendo il circuito solo di parti muscolari e nervi. L'esperienza è gloriosa per Galvani, poichè è su di essa che si basò una nuova scienza, come si vedrà più innanzi.

Volta ne rimase colpito, e si difese debolmente coll'ineolparne lo stimolo meccanico del contatto dei muscoli coll'estremità del nervo e da questo trasferito ai muscoli stessi. Ma Galvani gli rispondeva mostrando come quelle contrazioni non fossero più visibili, quando fra muscoli e nervi si metteva un corpo coibente per quanto aspro e duro.

Galvani fu grande in tutta questa lotta fino alla scoperta della pila. Sono prova della sua operosità il lavoro: *Dell'uso e dell'attività dell'arco conduttore nelle contrazioni dei muscoli* che pubblicò

(1) Vi è un passaggio nel commentario di Galvani, in cui l'illustre medico sospetta lui pure che le contrazioni sieno prodotte dall'arco.

anonimo (1) nel 1794, e il *Supplemento* che gli faeco seguire comparso senza data (2) e finalmente le sue cinque *Memorie* dedicate al famoso abate Spallanzani professore a Pavia, la lettura della quali, dice Matteucci (3), dà la più alta idea di Galvani come sperimentatore, e non vi è nulla da mutar nei risultati da lui ottenuti, perchè l'esperienza ha loro dato una splendida conferma.

La lotta che egli ebbe con Volta, lotta memorabile di cui son piene le storie del tempo, rimarrà sempre monumento di gloria per l'Italia.

La morte venne a sorprendere l'illustre medico (4 dicembre 1798) prima che potesse dar compimento ai suoi studi, ma la sua scoperta era già illustre, il suo nome già immortale, perchè applicato ai nuovi fenomeni.

Giovanni Aldini, suo nipote ed allievo, però continuava la lotta (4). Ma Volta frattanto avea sempre più fecondato con nuovi studi e nuove esperienze la sua idea dell'elettricità prodotta da metalli, per cui al cominciamento del 1800 (20 marzo) era già in grado di scrivere a Sir Joseph Banks, presidente della Società di Londra, per annunciarli quella grande scoperta, che dovea eternare il suo nome od il suo secolo. Volta avea trovato la Pila!

Il Galvanismo davanti a questa solenne dimostrazione della teoria di Volta scomparve per un momento dalla scena.

A spiegare la produzione dell'elettricità dal contatto di due metalli, Volta ammetteva l'esistenza di una certa forza motrice, che dovea svilupparsi al momento di questo contatto, decomponendo i fluidi elettrici dei due metalli. Egli osservò anche, ed è qui veramente la parte essenziale della sua scoperta, che impilando 50 dischi di rame e zinco, separati da rotelle di panno bagnate in acqua salata, tutti gli effetti elettrici di ogni coppia si accumulavano ai due estremi, che chiamò *poli*. Conchiuse che quanto più erano gli *elementi o coppie* adoperate, tanto più forte era la carica elettrica, e che riunendo con un conduttore metallico i due elementi estremi si dovea ottenere una scarica elettrica incessante, poichè la causa che sviluppava la forza elettro-motrice era permanente. In vista di ciò chiamò la sua pila un *Elettro-motore*. E questa circolazione continua di fluido dal polo positivo al negativo fu denominata *corrente elettrica*, e la elettricità che la produce fu detta per ciò *dinamica* (5).

(1) Non v'ha dubbio che questi due opuscoli anonimi sieno di Galvani, perchè se ne trovarono i manoscritti in casa sua con correzioni e postille tutte di suo pugno.

(2) Da questo apparisce che la scoperta del fenomeno delle contrazioni all'atto dell'interrompimento del circuito è di Galvani, per cui è ingiusto l'obblio in cui si cade da tutti a suo riguardo.

(3) *Traité des phénomènes électro-physiol. des animaux*, Paris 1841, pag. 10.

(4) Fra gli stranieri che hanno occupato un posto ragguardevole in essa, merita di esser citato A. Humboldt, l'immortale autore del *Cosmos*, colla sua opera: *Experience sur le Galvanisme*, Paris 1799.

(5) Durante la lotta con Galvani vedendo che l'Europa scientifica si divideva in due campi, e la teoria da lui data non era stata intesa da tutti i fisici, parlò con Brugn-

Splendide e numerose furono le applicazioni che la neonata elettricità produsse. La chimica che era appena sortita dal dominio degli Alchimisti, e cominciava a diventare scienza nelle mani di Lavoisier e Fourcroy, trovò nel nuovo agente un potente ausiliare, e l'anno stesso che vide nascer la pila, vide ancora decomporre con essa l'acqua da Carlisle e Nicholson. Ma più importanti e numerose furono le applicazioni dell'illustre chimico inglese, allora giovinetto, Humphry Davy, amico ed ammiratore di Volta, al quale solo fu concesso il premio annuale di tremila franchi dall'Istituto di Francia sebbene in quell'anno, 1807, fiera guerra ardesse tra Francia ed Inghilterra. Il premio di sessantamila non fu concesso, e di entrambi alcuni anni dopo la ristorazione ed il governo di Luigi Filippo se ne scordarono, rifiutandolo alla famiglia Oerstedt, che lo domandava in nome di colui che trovò l'elettro-magnetismo.

A Parigi si fondò subito una *Société galvanique*, il cui presidente Houche pubblicò un apposito *Journal du Galvanisme*, Sue ne tessè l'*Histoire*, Isnard ne diè il *Manuel*.

Al secolo nostro era pure dato di fondere assieme in stretto connubio l'elettricità col magnetismo, e porre così le basi ad altre più grandi applicazioni.

telli per Parigi, ond' esporta a quel grande *Institut national*, che era allora un circolo di sommi. Il 16 brumaio 1801, anno IX della repubblica francese, il nostro Volta comparve in quell'augusto recinto, a leggervi una lettera diretta a Delamétherie sopra gli *elettro-motori*, e la prima parte della sua Memoria sull'identità dei due fluidi. Davanti a quel dinto consesso, in tre sedute (16, 18, 20 brumajo novembre) l'illustre comense rinnovò le sue immortali esperienze, presente il primo console, membro dell'Istituto. Questa scena veniva raffigurata con un affresco nella magnifica Tribuna dedicata a Galileo nel Museo di storia naturale di Firenze, ed inaugurata in occasione del terzo congresso degli scienziati italiani.

L'*Institut*, sulla relazione di Biot, gli decretò una medaglia d'oro che servisse di documento costante l'epoca della scoperta, coll'iscrizione: *A Volta, Seance de 11 frimaire, an. IX. Bonaparte gli conferì la legion d'onore, gli regalò seimila franchi per le spese di viaggio, e poi diresse una lettera al ministro Chaptal, colla quale istituì un premio annuo di tremila franchi per la migliore esperienza intorno al galvanismo, ed un incoraggiamento di sessantamila franchi per colui che avanzasse tanto colle sue esperienze e scoperte l'elettricità ed il galvanismo come Franklin e Volta.*

Tornato in Italia Volta fu fatto cavaliere della corona di ferro, poi conte. Andò deputato della sua città natale ai comizi di Lione, donde sortì il regno italico, del quale fu immediatamente nominato senatore. Finalmente allorchè Napoleone volle dotare l'Italia di un *Istituto* simile a quello di Francia, di proprio pugno scrisse il nome di Volta in testa a quella lista che conteneva pure i nomi di Orsini, Verri, Appiani, Pietro Moscati, Brugnatozzi, Cagnola, Dandolo, ecc.

Una sottoscrizione pubblica, ed il concorso del Parlamento nazionale e del Re, assicuraron all'Italia i preziosi cimeli della scienza, i manoscritti e gli istrumenti lasciati da Volta. Essi furono depositati all'Istituto lombardo, onde formare in Milano un riscontro alla favosa Tribuna di Galileo a Firenze. L'inaugurazione ne fu fatta il 7 agosto 1864. E mentre non erano scorsi ancora sei mesi da che Pisa festeggiava il terzo centenario della nascita di Galileo, e Firenze s'apprestava a celebrare il sesto del divino poeta, Milano esponeva l'eredità scientifica del sommo Fisico, Galileo, Dante, Volta! Qual trinde gloriosa per noi!

Volta dopo d'aver atteso alla sua scuola in Pavia per moltissimi anni, si ritirava da ultimo nella natia Como, ove moriva il 5 marzo 1827.

La conoscenza del fenomeno che la calamita attrae il ferro è tanto antica quanto quella dei fenomeni elettrici, e siccome questo effetto non si manifestava che sotto l'influenza d'un minerale proveniente dalla città di Magnesia, $\mu\alpha\gamma\eta\eta\varsigma$, nella Lidia (1), così ebbe il nome di *fenomeno magnetico*, o *Magnetismo*. Plinio nella già citata *Historia naturalis* ne parla, e narra che un tale propose a Tolomeo Filadelfo di fabbricare in Alessandria un tempio colla vòlta di pietre magnetiche, atte a sostenere in aria la statua di un Arsinoe. Un tale fenomeno rimase esso pure trascurato finchè nel 1302 un italiano, Flavio Gioja d'Amalfi (2), scoprì una seconda qualità della calamita, quella per cui un ago calamitato dirige sempre una dello sue estremità al Nord, e rese così possibili i lunghi viaggi marittimi.

In appresso uno studio più profondo dei fenomeni magnetici dimostrò fra loro e gli elettrici un'analogia, non solo per gli effetti, ma anche per la possibilità di trasmettersi entrambi per influenza, poichè il ferro sotto l'influenza d'una calamita diviene esso pure calamita.

La scoperta del danese Oerstedt, professore di fisica a Copenhagen, può ben esser posta per la sua importanza subito dopo quella della pila. Egli trovò che l'ago calamitato è deviato dalla sua posizione costante sul meridiano magnetico, in cui è ritenuto dall'azione della terra, allorchando gli si accosta un filo metallico percorso dalla corrente elettrica. Era il 1819, ed Oerstedt faceva delle esperienze di elettricità dinamica in vicinanza ad alcuni aghi calamitati, allorchè s'accorse ch'essi erano vivamente agitati, senza che vi fosse nello vicinanza alcun pezzo di ferro. Egli conchinsse che solo la corrente elettrica poteva aver esercitata una tale azione, e nel 1820 annunciò al mondo scientifico la sua scoperta dell'azione direttrice che esercita una corrente su di un ago calamitato mobile. E di ciò egli se ne era convinto in modo da non lasciare alcun dubbio. Un ago calamitato pose in equilibrio su di un perno e tese sopra di esso nella direzione del meridiano magnetico un filo di rame. Fino a che questo filo non era percorso dalla corrente l'ago rimaneva fisso nella sua direzione; ma immediatamente lo abbandonava appena che una corrente lo traversava, formando un dato angolo colla posizione primitiva. Oerstedt fondava così con una esperienza capitale la base dell'*Elettro-magnetismo*, cioè di quel ramo della fisica che si occupa dell'azione delle correnti sulla calamita.

(1) I chimici hanno esaminato la composizione del ferro magnetico e lo trovarono un ossido di ferro (Ossido ferroso ferrico di Berzelio) risultante da un equivalente di protossido ed uno di sesquiossido e ne determinarono così la formola $F^2 O^1 (F O + F^2 O^2)$. È abbastanza abbondante in natura principalmente in Svezia e Norvegia, ed in Piemonte, dove s'adopera per estrarre il ferro.

(2) Questa gloria gli venne per altro contrastata; ma Grimaldi, un dotto napoletano, ha raccolto in suo favore un sì gran numero di fatti, che ora il dubbio non è più permesso.

È però certo, che sulle coste del Mediterraneo anche prima di lui, si conosceva dai marinai la polarità della calamita, e che si servivano di un ago calamitato infisso sopra una navicella di sughero. E questo semplice apparecchio che avea un colore verdognolo e rassomigliava ad una rana galeggiante, la chiamarono essi *calamita*.

In seguito egli constatò che questa tendenza di un ago calamitato a deviare e venirsi a porre in croce sulla corrente ora tanto più grande, quanto più questa era intensa; e che variava inoltre a seconda della direzione della corrente e della posizione del filo; poichè se la corrente andava *sopra l'ago* da sud a nord, il polo boreale dell'ago si volgeva ad occidente, se da nord a sud ad oriente, che se invece il filo è *sotto l'ago*, gli effetti sono precisamente inversi (1). La deviazione dell'ago sarà doppia e l'effetto aumenterà se la direzione è opposta fra le due correnti. Una corrente circolare e poligonale agisce in tutti i suoi punti per far deviare in tutti i sensi l'ago che contorna. Se in luogo di un sol circuito o d'un rettangolo intorno all'ago se ne pongono due paralleli fra loro, l'azione deviatrice aumenterà in ragione del numero delle spire. Bisognerà però che i fili siano isolati onde impedire che la corrente salti direttamente da un circolo all'altro.

La scoperta di Oerstedt dal tedesco Schweiger fu applicata alla costruzione di uno strumento molto interessante, destinato a rendere sensibile la presenza della più debole corrente ed indicarne la direzione e l'intensità, vo' dire del *galvanometro*, o *reometro*, o *moltiplicatore*. Questo istrumento, che è d'una sensibilità meravigliosa, viene costruito dietro il fatto che un ago calamitato non può per l'azione di una corrente, per quanto intensa, mettersi intieramente nolla perpendicolare alla direzione della stessa, perchè la forza magnetica della terra vi si oppone tendendo continuamente a ricondurlo sul meridiano magnetico; ma che se si avvolge più volte intorno ad un telajo in cui sta l'ago calamitato il filo che costituisce il circuito della pila, l'azione elettrica viene così moltiplicata che l'ago non resiste più.

Un'altra grande scoperta per l'elettro-magnetismo faceva l'illustre Francesco Arago, mediante un'esperienza, i cui risultati furono della più alta importanza, poichè fu con essa che si sciolse splendidamente il problema della telografia elettrica e delle applicazioni meccaniche dell'elettricità. Arago constatò che la corrente elettrica non solo è atta a dirigere un corpo calamitato, ma può sviluppare il magnetismo in corpi che non ne sono forniti. Egli introdusse nella limatura di ferro il conduttore di una corrente galvanica un po' intensa, e vide che la limatura vi aderiva in grande quantità, e ricadeva tosto, appena che cessava la corrente. Il ferro si era convertito in calamita per mezzo dell'elettricità! Egli pensò che moltiplicando quest'azione su di un cilindro di ferro, si dova ottenere una calamita assai potente. E difatti prese un filo metallico, isolato con seta o cotone, lo avvolse a spira in modo da formare un cilindro vuoto,

(1) A definire esattamente quest'azione, Ampère ebbe l'ingegnosa idea di rappresentarsi la corrente come una figura d'uomo distesa sul filo conduttore da essa percorso, in modo che i suoi piedi sieno rivolti alla pila, e la corrente cammini dai piedi alla testa. In questo caso se l'uomo-corrente guarderà l'ago calamitato accadrà sempre che l'ago sarà deviato verso la sua sinistra. (Ampère dell'Istituto. *Memoire sur l'action mutuelle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant*, Paris 1828).

ed in questo pose un pezzo di ferro dolce, e vide che appena la spirale era percorsa dall'elettricità, il ferro diventava una potente calamita, e che interrotta la corrente, cessava ogni azione magnetica (2).

Si chiamarono allora col nome di *elettro-calamite*, o *calamite temporarie*, le spranghe di ferro dolce che si magnetizzano sotto l'influenza di una corrente elettrica, ma solo temporariamente, poichè essendo minima del ferro la forza coercitiva, i due fluidi, magnetismo ed elettricità, si neutralizzano tosto che la corrente non passa più. Invece l'acciaio possedendo una forza coercitiva maggiore conserva l'azione magnetica a lungo, e forma le *calamite permanenti*.

L'ultimo e più importante lavoro sull'elettricità lo dobbiamo all'inglese Faraday (1832) che sottopose ad accurato esame l'azione che le correnti elettriche esercitano sui corpi conduttori vicini. Se si pongono parallelamente l'uno vicino all'altro su d'un sostegno isolante, due fili, di cui l'uno proveniente da una pila, l'altro terminante con un galvanometro, appena che nel primo circola una corrente, l'ago del galvanometro segna subito una corrente anche nel secondo. Continuando a scorrere elettricità nel primo, l'ago dopo alcune oscillazioni torna a zero, e quando si interrompe la corrente nel primo, allora una nuova deviazione dell'ago indica che nel secondo si produce una nuova corrente. Esaminando attentamente il galvanometro si vede che le due correnti passeggere, che si sviluppano nel secondo filo, hanno una diversa direzione, poichè quella che si osserva quando si apre il circuito è *in senso contrario* a quella che già esiste nel primo filo, mentorchè l'altra che si mostra quando si interrompe il circuito è nella *stessa direzione*.

Faraday ha chiamato *induzione elettro-dinamica* il potere che posseggono le correnti elettriche di eccitare nei corpi conduttori posti vicini a loro altre correnti; e diede il nome di *corrente induttrice* a quella che esercita questo potere, e di *indotta* a quella che ne risulta.

La suesposta esperienza si può ripetere anche con un rocchetto. Si avvolga su di esso ad elica dapprima un filo di rame grosso, isolato con seta, e su questo un altro filo di ramo più sottile, pure isolato perfettamente. Le due estremità del filo grosso si pongano in relazione con una pila; le altre due del filo più sottile che sortono per altra parte si uniscano con un galvanometro. Anche in questo caso si hanno effetti identici. Il galvanometro segnerà una corrente *indotta inversa* quando comincia la corrente; durante tutto il tempo in cui la corrente sussiste, il galvanometro non segnerà nulla; ed allorchè la corrente verrà interrotta, esso ne segnerà di nuovo un'altra *indotta diretta*.

Faraday ha inoltre dimostrato che il fenomeno dell'induzione poteva aver luogo *nel filo stesso* attraversato dalla corrente induttrice

(2) Questa esperienza già preconizzata da Aldini, eseguita completamente dal genovese Majoli, fu constatata da Romanesi, fisico trentino, che riconobbe anche l'azione del galvanismo sull'ago calamitato. Tuttociò si sapeva in Italia prima di Oerstedt e di Arago, ma non se ne seppe approfittare.

e che a questo modo si poteva ottenero altre correnti indotte. Per accertarsi di ciò si riuniscano i due poli d'una pila con un lungo filo avvolto ad elica. L'esperienza ha dimostrato che quando il filo è avvolto sopra sè stesso in tal modo, le sue spire reagiscono le une sulle altre per dare alla corrente maggiore intensità. Infatti con una pila di Bunsen di poche coppie si ottiene una scintilla appena sensibile tanto al chiudere che all'aprire del circuito, e una persona che prenda in mano un elettrodo non sente alcuna commozione; ma se invece si pone nel circuito un'elica, la scintilla si farà tanto più vivace, la commozione sarà tanto più forte quanto più lungo sarà il filo che venne avvolto.

Faraday provò che questo aumento di forza è dovuto ad un'azione induttrice esercitata dalla corrente su sè stessa, per la quale si formano due correnti indotte, l'una all'apertura, l'altra alla chiusura del circuito. Questa va in senso contrario a quella della pila, e non può essere veduta, per cui il circuito d'induzione che ne risulta consta di una corrente sola che va nella direzione di quella stessa della pila; mentre quello che si sviluppa nel secondo filo consta di scosse succedentesi in senso alternato.

Faraday che avea chiamato la corrente che si sviluppa nel filo vicino col nome di *corrente d'induzione*, chiamò questa che si sviluppa nel filo stesso per l'azione della corrente su sè medesima col nome di *extra-corrente*.

A Faraday dobbiamo ancora un'altra scoperta. Egli ebbe l'idea che come la corrente elettrica produce calamite, così anche queste per reciprocità debbano produrre correnti elettriche, ed il fatto corrispose. Avvolgendo ad elica un filo di rame isolato lungo 200 a 300 metri su d'un rocchetto cavo e posto in relazione con un galvanometro, si osserva che nell'istante in cui vi si introduce rapidamente una spranga fortemente magnetizzata, avviene una deviazione in *senso inverso* nel galvanometro. Finchè la calamita resta a contatto, il galvanometro segna zero, ma al momento in cui la si ritira l'indice segna un'altra corrente od in *senso diretto*. Dunque se le correnti elettriche possono sviluppare il magnetismo, anche il magnetismo può dare origine a correnti di elettricità, colla differenza che queste non si sviluppano se non quando una calamita si avvicina o si allontana da un conduttore metallico in cui sta una spranga di ferro dolce; ovvero quando davanti all'estremità di una elettrocalamita si fa girare rapidamente una spranga fortemente magnetizzata in modo che i suoi poli agiscano successivamente sulle due branche dell'elettrocalamita; ovvero formando due rocchetti attorno ad una calamita a ferro di cavallo e facendo passare rapidamente davanti a'suoi poli una piastra di ferro dolce. Sul secondo principio sono costrutti gli apparecchi magneto-elettrici di Pixii e di Clarke; sul terzo quelli dei Breton frères e di Duchenne, come si vedrà più innanzi.

L'intensità della scossa delle correnti indotte rende i loro effetti comparabili a quelli della elettricità statica. Infatti col rocchetto di Rhumkorf si può caricare la bottiglia di Leyda.

Michele Faraday, al quale si devono tutte queste scoperte, era nato nel 1791 a Newington presso Londra da un fabbro-ferraio e morì il 25 agosto 1867 a 76 anni. Passò la sua prima gioventù presso un legatore di libri. Il giovine ne approfittò per darsi attivamente alla lettura, e scorrere tutti i libri di fisica e chimica che gli pervenivano fra le mani; poi si diede a costruire da sè piccole macchine elettriche, nel qual lavoro riusciva meravigliosamente.

Dopo aver assistito nel 1813 ad un corso di lezioni di chimica dato dall'illustre scienziato Humphry Davy, ne rimase così impressionato che gli scrisse una lettera domandandogli la sua protezione, ed unendovi tutte le note che avea fatto durante il corso e da lui bellamente trascritte. Il grande chimico fu sorpreso dell'ingegno del giovanetto, lo accolse subito, lo fece entrare come preparatore nel laboratorio, lo tenne dapprima come allievo prediletto, poi come amico e collaboratore. Alla morte del maestro, Faraday gli succedeva come professore di fisica e di chimica.

Investigatore profondo e paziente fece argomento principale delle sue ricerche l'elettricità, particolarmente nei suoi rapporti cogli altri imponderabili: magnetismo, calorico, luce. I suoi studj comparvero dapprima a brani nelle *Philosophical transactions* dal 1831 al 1834, e divennero poi la base di un'opera considerevole: *Experimental researches in Electricity*, in 3 grossi volumi in-8°. Cent'otto Memorie furono poi ripartite nel *Quarterly Journal of science* e nel *Philosophical Magazine*. Le sue lezioni pubbliche venivano riprodotte nei giornali scientifici e industriali inglesi. Scrisse una vita del suo maestro e benefattore, del gran chimico Davy. E non disdegnò neppure di dettare libri popolari e la *Storia di una candela*, tradotta recentemente anche in italiano, è un bel tipo di simili libri volgarizzatori della scienza.

Le fatiche di una vita operosa e feconda lo avevano da ultimo affievolito: ogni giorno sentiva vieppiù indebolirsi la sua memoria. Lo scienziato ora scomparso, il cuore solo sopravviveva alla intelligenza. Desiderando, scriveva egli, ritirarmi dall'arena, come deve farlo ogni uomo le cui facoltà diminuiscono, confesso che l'affezione che nutro per questa Sala e per le persone che la frequentano è tale, che sento un vero dolore a riconoscere che l'ora della ritirata è suonata....

E poco dopo anche l'ora della partenza suonava puro o nell'età di 76 anni, l'illustro vegliardo chiudeva gli occhi al sonno eterno. Ma all'ultima ora del viver suo ricordando la potente macchina di Ruhmkorff coronata col gran premio Napoleone III, e salutata dal voto unanime degli scienziati di tutte le nazioni, avrà sorriso, perchè più potente memoria della sua intelligenza ed attività, al mondo lasciare non poteva.

In tal modo la scienza venne a possedere due specie di elettricità. La prima l'autica, piona di minacce, non ispirante che timori, rimase solo un lusso scientifico e non potè avere utili applicazioni se non a prevenirla e a dominarla.

La seconda nata col secolo, figlia d'Italia, piena di promesse, fecondata dalle scoperte le più brillanti, unita in forte connubio col magnetismo, fu resa presto popolare per le sue applicazioni.

Per essa si eleva all'istante la temperatura dei corpi fino a sciogliere i più refrattarii, si scompongono le sostanze le più ribelli, volatilizza il platino istesso, si ha una luce capace di emulare quella del sole, si imprime moto alle macchine ed ai muscoli dell'uomo, o associata alla fotografia si può dire che incide ciò che la luce disegna. Creò due grandi industrie, la elettro-chimica e la telegrafia.

La prima cioè l'arte di modellare i metalli, precipitandoli dalle loro soluzioni saline coll'azione lenta dell'elettricità, fu scoperta da un nostro italiano, il professore Brugnatelli. Nel 1803 infatti scrivea a Van Mons queste precise parole: *J'ai dernièrement doré d'une manière parfaite deux grandes médailles d'argent, en les faisant communiquer, à l'aide d'un fil d'acier, avec le pôle négatif d'une pile de Volta, et en les tenant, l'une après l'autre, plongées dans de l'ammoniaque d'or nouvellement faite et bien saturée* (1).

Più chiara ed esatta esposizione del processo non si potrebbe dare. Vent'anni dopo Spencer in Inghilterra, Jacobi in Russia, de la Rive e Becquerel determinavano esattamente i principii dell'elettro-chimica nei suoi tre rami: *Galvanoplastica, Elettrocoloratura ed Elettrometallurgia*.

Dissi più sopra come il primo dei Napoleonidi, ancora sotto l'impero delle forti impressioni provate dall'aver assistito alle grandi sedute dell'Istituto con Volta, decretasse un premio annuale, ed un gran premio d'incoraggiamento, e che la ristorazione ed il governo di Luglio non vollero riconoscere il decreto consolare. Nel 1852 però Napoleone III, ancora presidente della Repubblica, istituiva (2) un premio di cinquantamila franchi all'autore di una scoperta *che avrebbe reso la pila di Volta applicabile ai nuovi processi industriali, ai bisogni consueti d'una città e della vita domestica, non meno che alla pratica medica*. I dotti di tutte le nazioni furono ammessi anche questa volta al concorso che durava 5 anni. La commissione radunatasi nel 1858, composta fra gli altri dei fisici Becquerel, Pelouze, Regnault, Despretz, e dei Dottori Rayer e Jamin, e relatore Dumas, non trovò che le numerose opere presentate corrispondessero allo scopo, e propose si protraggesse il premio di altri 5 anni, concedendo però quattro medaglie commemorative d'incoraggiamento a ricompensare gli intelligenti lavori di Ruhmkorff, Froment, Middeldorpf, e Duchenne. Il primo per quel suo famoso rochetto col quale si giunge a far produrre alle correnti d'induzione, a sole 3 o 4 coppie di Bunsen, degli effetti fisici, chimici e fisiologici eguali ed anche superiori a quelli che si ottengono colle macchine elettriche o colle batterie le più potenti. Il secondo per aver applicata la forza attrattiva del-

(1) Questa lettera stata allora tradotta in inglese e stampata nel volume XXI del *Philosophical Magazine* (Londra 1805, pag. 157), venne ricordata dal Matteucci nelle sue *Lezioni di Elettricità applicata*. Torino 1852, pag. 77.

(2) Decreto 23 febbrajo 1852, firmato Persigny.

l'elettro-calamita come forza motrice, per cui nei suoi *ateliers* l'elettricità determina la partenza, regola la corsa, arresta l'azione delle macchine, conduce e governa il vapore. Degli altri due avrò a discorrere distesamente più innanzi.

Un decreto dell'imperatore in data 8 maggio 1858 prolungava il concorso per altri 5 anni ed accordava le quattro medaglie succitate.

Scaduto anche questo nel 1863, la Commissione dell'Istituto fu unanime a concedere l'intero premio al Ruhmkorff per il suo famoso rochetto (1) il quale ha di speciale d'essere l'anello di riunione fra le due forme di elettricità finora conosciute, e che erano separate come da un abisso. L'elettricità delle antiche macchine era caratterizzata dalla facoltà di produrre scintille e da una forte tensione; non potca essere guidata, ma solo domata. Quella della pila invece era caratterizzata dalla debole tensione e dall'impotenza di fornire delle vere scintille. L'elettricità indotta trasforma entrambe queste elettricità l'una nell'altra, nel modo il più semplice ed il più pratico. Essa permette di ottenere, con un solo elemento di una pila qualunque, i possenti effetti folgoranti delle macchine a sfregamento; o queste sue proprietà sono rappresentate nel modo il più splendido e grande dall'apparecchio di Ruhmkorff. Convien però confessare, che altri illustri fisici (Fizeau, Foucault, Poggendorf) hanno contribuito al perfezionamento di questo nuovo generatore, che in luogo di togliere dalle azioni chimiche o calorifiche la forza che produce l'elettricità, mette a contribuzione una delle forme conosciute per produrre l'altra.

Gli effetti dell'apparecchio di Ruhmkorff sono meravigliosi. Esso si carica quasi istantaneamente, e la sua immediata scintilla infiamma i combustibili, fonde i metalli e le terre le più refrattarie, riproduce tutti gli effetti della folgore, ed attraversa senza esitare, forandole, lastre di vetro dello spessore di 10 centimetri. Noi abbiamo veduto un rochetto di Ruhmkorff, uscito dalle sue mani, funzionare egregiamente e dare una scintilla lunga 6 centimetri, animando quel motore che portò a Milano l'ora defunto Padre Barsanti. Era un rochetto che per l'esattezza della sua costruzione, la forza dei suoi effetti, attraeva l'ammirazione degli intelligenti. Il filo grosso nel quale circolava la corrente di duo meschini elementi di Bunsen era lungo 40 metri; il filo sottile nel quale si produce la nuova elettricità contava 10,000 metri!

La scintilla dell'apparecchio di Ruhmkorff si compone di due parti distinte: una striscia di fuoco istantanea, ed un'aureola la cui durata è misurabile. La calamita la devia, un soffio o un corpo in movimento la strascinano, e la scintilla divisa continua la sua strada in due direzioni. Chi avrebbe sognato quando Franklin provava l'identità del fulmine coll'elettrico, che noi saremmo in caso di produrre un vero fulmine, e guidarlo a distruggere ciò che vogliamo! Infatti

(1) Vedi il rapporto del senatore Dumas in proposito che occupava 6 colonne del *Moniteur Universel*.

coll'apparecchio in discorso si provvedo alla esplosione delle grandi mine, al traforo dei tunnel, all'*exploitation* delle miniere, in modo che è diventato d'un uso giornaliero. La sicurezza del suo effetto, le grandi distanze a cui esso porta la sua scintilla, la potenza di questa, permettono di effettuare senza pericolo esplosioni di enormi mine.

Quando si slancia quella scintilla fra due punti ed in uno spazio vuoto, si ha luce. Ma che differenza dall'antica esperienza penosa e spesso incerta, al magico spettacolo offerto dalla macchina novella, dalla sua scintilla scoppiante in vasi vuoti o rinchiusi di gas più o meno rarefatti! Quella luce prende diverse tinte secondo i vari gas, essa illumina vivamente i corpi fluorescenti. Quelle colonne luminose, colorate, obbediscono all'azione della calamita, che le attira o le respinge, o che loro imprime movimenti da rappresentare al vero le aurore boreali. I tubi di vetro rischiarati con essa spandono una luce assai viva da poterli impiegare: nello mine dove si temono esplosioni, sotto l'acqua a rischiarare i palombari, in chirurgia per portare nella faringe e negli organi profondi un apparecchio illuminante, che non sviluppa alcuna sensazione di calore. Così essa s'addatta bene a marcare il momento in cui il proiettile sorto dalla bocca del cannone, e quello in cui colpisce il segno, per cui serve a misurare la velocità (1).

Essa ha fornito alla grande macchina a gas del Lenoir il mezzo regolare e preciso per produrvi le combustioni periodiche, dallo quali proviene la sua potenza meccanica. Cinquecento apparecchi di Ruhmkorff furono costrutti per essa soltanto e funzionano tuttora. Un rochetto di Ruhmkorff serviva pure nella macchina del nostro Barsanti a far scoppiare la scintilla e decomporre il miscuglio gassoso.

Fu con esso che Re Vittorio Emanuele II potè dal suo palazzo in Torino far scoppiare la prima gran mina del Cenasio. Nel 1858 servì a sbarazzare gli approdi di Venezia. Nel 1860 contribuì a far saltare il forte principale di Peñho.

Dobbiamo qui accennare anche la nuova macchina elettrica, che Holtz, un professore berlinese ideava contemporaneamente a Töpler di Riga nel 1865, che ha fatto costruire da Ruhmkorff e che eccitò la curiosità generale, diventando una delle scoperte scientifiche più memorabili degli ultimi anni. Essa infatti non è basata su alcuno dei principj di cui si ha finora tratto partito, ed è ben difficile spiegarne la singolare azione.

Due dischi di vetro sono disposti vorticalmente o di fronto. Uno è fisso e l'altro può girare rapidamente. Quest'ultimo possiede sulla sua circonferenza vicino all'orlo, all'estremità d'uno stesso diametro,

(1) La velocità colla quale si propaga l'elettrico è superiore a quella di qualunque altro agente, non esclusa la luce. Infatti l'elettricità percorre 444,000,000 metri in un secondo, la luce 300,000,000 in pari epoca, il fluido nervoso 26 a 30 metri, la palla da cannone 552. Fu da queste cifre appunto che si trasse la conseguenza che forse elettricità e forza nervosa non sono identiche.

Fra Cambridge e S. Francesco sonvi 4,500 chilometri. L'elettrico per percorrere questi 9,000 chilometri (andata e ritorno) impiega un po' meno di 8 secondi!

due aperture oblunghe, ognuna delle quali è munita di una striscia di carta incollata sugli orli. Di fronte al disco mobile sonvi due conduttori metallici a pettine, destinati a raccogliere l'elettricità prodotta. Questa è la macchina.

Per farla funzionare conviene elettrizzare le carte incollate sul disco fisso, toccandole con un pezzo di resina, già stropicciata colla pelle di gatto, poi si fa girare la ruota in senso contrario alla direzione delle linguette di carta. Immediatamente si sviluppa sui conduttori una tale quantità d'elettrico, che la scintilla scoppia continuamente e con una intensità straordinaria; giunge fino ai 20 centimetri. Occorre però toccarla con una bottiglia di Leyda carica, o con un conduttore. Un forte odore di ozono si fa subito sentire e un soffio accompagnato da un strepito particolare. Allora si allontana la bottiglia e l'istrumento funziona. Avvicinando i conduttori scoppia una scintilla vivissima che continua finchè si seguita a far girare il disco. Se i conduttori si uniscono o si fanno comunicare col snolo, il circuito è percorso da una corrente abbastanza intensa, che si può misurare al galvanometro, che scalda notevolmente il filo sottile del termometro di Riess, infiamma il fosforo, il cotton polvere, accende l'acsa, talora la polvere da fuoco, e perfino scompone l'acqua. Nell'oscurità sono magnifici a vedersi quei conduttori quando slanciano scintille, o quando inviano la loro corrente nei fantastici tubi di *Geissler*.

È una macchina che con poca fatica e poca spesa produce una quantità di elettricità maggiore di quella data dalle più potenti macchine ordinarie. Con un disco mobile largo 31 centim. Holtz ottenne scintille lunghe circa 78 centim. Queste abbondanti, lunghe, facili, detonanti scintille, il suo modo d'agire, il forte sviluppo d'ozono che tramanda, facilmente riconoscibile al particolare odore che sviluppa insieme al rapido svolgersi delle scintille tutto ne dice che questa macchina è destinata ad un avvenire.

I dischi di vetro hanno un diametro di 30 centimetri. la macchina si inchioda in una cassetta di 40 centimetri di lato. Qual differenza con quella antica e capricciosa macchina a giganteschi dischi di vetro, per la quale occorrevari vari minuti a caricarla, e che dopo una o due scintille conveniva ricaricare!...

Questo apparecchio produce tre a quattro volte più di elettricità che le antiche macchine e fornisce una scarica continua, poichè non vi ha interruzione nella produzione elettrica finchè gira il disco. È questo un fatto particolare e che dà un carattere speciale a questo nuovo generatore di elettricità statica.

Oltre a ciò la macchina Holtz può essere considerata come un vero apparecchio per fabbricare ozono, poichè ne fornisce a torrenti. E se è vero che esso ha un'azione terapeutica, se no ha con essa in vasta copia per sperimentarlo. Infatti la quantità che produce è tale, che fa male in gola e conviene fermare il movimento del disco per non esserne incomodati.

Clemens a Francoforte e Schvanda a Vienna hanno già cominciato a studiare sotto il punto di vista fisiologico e terapeutico (1).

Un altro apparecchio nuovissimo e che forse col tempo potrebbe diventare di uso terapeutico, è quello di Thomsen, detto dagli inglesi *Polarisation's Batterie*, e costruito da Rasmussen di Copenaghen.

Due aste metalliche rappresentanti, l'una il polo positivo, l'altra il negativo, sono messe in moto mediante un apparecchio elettromotore sopra un piatto orizzontale, su cui si trovano disposti dei bottoni metallici comunicanti con delle placche di platino, che formano da ogni parte dell'apparecchio una specie di pila a truogoli, nella quale i metalli rame e zinco sono rimpiazzati da placche di platino bagnate con acqua acidulata. Le due aste poi che girano sul piatto orizzontale non sono altro che le estremità dei poli d'una coppia alla Bunsen. Ogni volta che tali aste giungono in contatto coi bottoni comunicanti collo lamine di platino, decompongono l'acqua rinchiusa fra esse, l'ossigeno si reca al polo positivo, l'idrogeno al polo negativo ed elettrizzano per polarizzazione le lamine di platino. Siccome il movimento delle aste è assai rapido, così molte lamine restano polarizzate e si può quindi avere una forza elettrica assai considerevole, la quale è poi anche assai costante, poichè l'ago del galvanometro resta stabile nella sua deviazione. La sua quantità non è minore di quella fornita da 15 coppie alla Daniell.

L'apparecchio di Thomsen avrebbe su tutti gli altri a corrente costante il grande vantaggio d'essere trasportabile, ma d'altro lato, essendo più delicato e complicato, è anche più facile a guastarsi e difficile a riparare. Di più, il platino, il cui impiego in quest'apparecchio è obbligatorio, è un metallo di un prezzo assai elevato. Infine l'apparecchio darebbe una corrente di una tensione troppo forte e di una quantità assai debole, e non si può nè aumentarla, nè diminuirla.

Prima di chiudere questo rapido cenno mi sia permesso di parlare di un'altra specie di elettricità, ch'ebbero pure la culla in Italia e trovò qui i suoi principali cultori.

Allorquando Volta inventò la pila, questa scoperta ebbe tale influenza su tutti gli scienziati, che l'opposizione di Galvani e dei suoi amici scomparve, e passarono quarant'anni senza che si osasse più neppure nominare la parola *elettricità animale*. L'unica voce che abbia rotto questo silenzio, fu quella di un altro italiano, del Nobili di Reggio nell'Emilia, che nel novembre 1827 inseriva nella *Bibliothèque universelle* di Ginevra, un lavoro in cui ardiva parlare di *correnti proprie della rana*. Egli avea per tal genere di studii perfezionato appositamente il galvanometro di Schweiger rendendolo immensamente più sensibile o così dimostrato che la causa delle contrazioni scoperte da Galvani colla sua ultima famosa esperienza è

(1) Nella *Deutsche Klinik*, N. 48 del 1867 il primo, nei *Medizinische Jahrbücher*, fascicolo 3 del 1863 il secondo.

realmente una corrente dell'animale. Nobili insegnò anzi per il primo a formare una pila di rane, mettendo le zampine dell'una a contatto con un pezzo di spina di un'altra, e così di seguito finchè il galvanometro coll'ago devia. Più tardi nel 1838 Pacinotti e Pacinotti a Pisa, col galvanometro modificato da Nobili, ebbero il coraggio di continuare gli studii delle correnti della rana, e fino a 20 anni sono, questo ramo di scienza diventato in oggi sì fecondo, non possedeva che i due lavori sunnominati. Era dato al nostro Matteucci, già professore di fisica a Pisa, istruttore dei telegrafi in Toscana e poi ministro e senatore del regno d'Italia, di percorrere questa via nuova di esperimenti e di induzioni, acquistandosi fama di profondo elettricista. I suoi studii pubblicava dapprima col modesto titolo di *Essai sur les phénomènes électriques des animaux*, ed indi a poco completteva in un'opera che ebbe gran successo, dedicata ad Humboldt e Francesco Arago (1). A render più popolare questa scienza ne dava pubblico lezioni a Pisa, e poi a Torino nel 1861, ed un ottimo articolo ne redigeva per il giornale il *Politecnico* (2), oltre a numerosissime comunicazioni alla *Académie des sciences* di Parigi (3).

Col nome di elettricità animale si abbracciano due gruppi di fatti, cioè l'elettricità che si sviluppa nell'organo particolare di alcuni pesci, e lo stato elettrico dei muscoli degli animali vivi o recentemente uccisi.

I pesci, la cui funzione è in oggi ben conosciuta, poichè di due altri, il *Trichiurus* ed il *Tetrodon electricus*, poco si sa, sono il *Silurus electricus* che vive nel Nilo, il *Gymnotus electricus* di alcuni stagni dell'America meridionale, o la *Raja Torpedo* comunissima nei nostri mari, chiamata Tremulo, Pesce mago, Torpiglia, e della quale i naturalisti distinguono tre specie, cioè la *Torpedo Narce*, la *Torpedo Galvani*, e la *Torpedo nobiliana* (4).

Questi pesci hanno la proprietà di dare la scossa elettrica come una bottiglia di Leyda, od una pila voltaica, e i loro due poli sarebbero nella torpedine la schiena e la pancia, nel siluro la coda e la testa. Questa strana proprietà devono, essi ad un organo speciale la cui struttura risulta di un liquido albuminoso e leggermente salato, contenuto in una specie di grossa cellula. Le cellule sono sovrapposte le une alle altre, compresse e schiacciate in modo da formare una colonna prismatica. Molte di queste colonne costituiscono l'organo; Hunter ne contò nella torpedine fino a 470, ognuna delle quali constava di 2000 cellule sovrapposte, o danno luogo ad

(1) *Traité des phénomènes Electro-physiologiques des animaux*. Paris, 1844.

(2) Aprile e maggio 1863.

(3) Il senatore Carlo Matteucci è morto in Livorno il 25 giugno 1868, nell'ancora verde età d'anni 57. L'Italia deplora in lui una delle sue più splendide illustrazioni scientifiche, avendolo onorato insieme a tutta Europa strenuo cultore delle fisiche discipline.

(4) Vedi l'*Iconografia della fauna italiana*, del principe Carlo Luciano Bonaparte. Un bel lavoro sulle Torpedini scrisse anche il bresciano Michele Gerardi (Vedi *Biografie dei medici illustri bresciani* del mio defunto genitore).

una corrente costante da tener deviato il galvanometro per 20 o 30 ore. Nel ginnoto le colonne sono soltanto 40 per ogni organo, ma più lungho assai di quelle della torpedine, ed in media ognuna consta di 4000 cellule. Anche riguardo all'innervazione avvi diversità fra torpedine e ginnoto, poichè l'organo elettrico della prima riceve i suoi nervi dal quinto e ottavo pajo, mentre quello della seconda li riceve dai nervi spinali. Il ginnoto è il più grande dei pesci elettrici, egli raggiunge fino a due metri di lunghezza, o potrebbe essere pericoloso anche per l'uomo.

Matteucci studiò anche recentemente l'elettricità della torpedine o della raja (1) e Paolo Panceri quella del Siluro elettrico (2). Risulta dagli studii del primo che l'organo della torpedine agisce elettricamente anche nello stato di riposo e senza un eccitamento biologico, perchè anche un frammento tolto dal corpo vivo dà segni evidenti di elettricità; e che questa deve essere ritenuta analoga a quella di una pila.

Matteucci non era mai riuscito a scoprire nella raja l'organo elettrico, che Robin anui sono annunciatosi esistervi analogo a quello della torpedine, nè ad ottenervi scariche elettriche. È vero che egli non lo avea finora ricercato che in raje piccole e poco vivaci; ma aiutato da Schiff ottenno da una raja grande e assai vivace, obbligata a contrazioni forti, mediante la rana galvanoscopica segni manifesti di scarica elettrica. Egli non giunse però a prepararsi l'organo, e si permise di eccitare Robin, siccome vi ha molta sostanza muscolare che involuppa l'organo, affinchè voglia ripetere e variare le sue esperienze, operando sull'organo isolato, onde non resti dubbio che gli effetti elettrici ottenuti non siano attribuibili alla fibra muscolare.

Quanto all'altro fatto di elettro-fisiologia, esso è offerto dai muscoli degli animali vivi o recentemente uccisi, che sono un vero elettro-motore animale. Noi torneremo più tardi e più ampiamente su questo argomento. Qui diremo solo che in tutti i muscoli animali esistono correnti elettriche, o che con apparecchi assai sensibili se ne può constatare la forza e la direzione. Infatti, si prenda un muscolo d'un animale vivo, lo si tagli in traverso e lo si tocchi col nervo della rana galvanoscopica o si avranno segni di una corrente. Così si è potuto provare che tutti gli animali, e l'uomo in particolare, sono la sede di correnti elettriche, per cui si è ora generalmente convinti della esistenza di una vera e propria elettricità animale, il che costituisce un postumo trionfo per l'illustre Galvani.

Ma se nell'organo elettrico dei pesci si è potuto trovare la più chiara analogia colla pila a colonna di Volta, nel muscolo animale invece una tale analogia non si riscontrò. Qui le due estremità della fibra muscolare hanno lo stesso stato elettrico e la zona di mezzo uno contrario; mentrechè nel prisma dei pesci le estremità hanno elettricità contrarie. L'elettromotore muscolare sarebbe quindi rappresentato da un cilindro tutto di zinco, le basi del quale fossero di rame.

(1) Nota del 15 ottobre 1865 all'Istituto di Francia.

(2) *Annali universali di medicina*, Vol. 165 del 1858.

CAPITOLO II.

Storia della Elettroterapia.

Il primo medico, al quale sia balenato alla mente l'idea di applicare il fluido elettrico alla cura delle malattie, fu Cristoforo Amedeo Kratzenstein, professore a Copenhaghen. Egli trovò che le scintille estratte dai diti paralizzati giovavano, che la scossa elettrica produceva un acceleramento del polso ed un aumento della traspirazione. Queste sue osservazioni, che posteriori esperienze più rigorose dimostrarono erronee, pubblicò egli in un'opera: *Abhandlung von dem Nutzen der Electricität in der Arzneiwissenschaft* (1). La scoperta fatta da Muschenbroeck, poco dopo, di un condensatore nella sua famosa bottiglia, trasse l'abate Nollet a studii fisiologici, onde spiegare l'azione attribuita all'elettricità, ed a studii d'applicazione della stessa alle malattie. I suoi lavori letti alla Accademia delle Scienze in Parigi nel 1746, 1747 e 1748 dimostrano averla egli pure tentata nelle paralisi.

Il primo autore però al quale si può prestare maggior fede si è Jallabert di Montpellier, professore a Ginevra, il quale nel 1770 pubblicò a Basilea i suoi: *Experimenta electrica usibus medicis applicata*.

Il fatto capitale di questa pubblicazione è la guarigione irrefragabile da lui ottenuta, a forza di scintille e di scosse continuate per due mesi, di una paralisi al braccio destro, in un fabbro, certo Nogues, unico rimasuglio di un'emiplegia avvenuta quindici anni prima. Questa guarigione eccitò un grande entusiasmo; i medici si rivolsero con alacrità allo studio del nuovo agente e pensarono anche ad applicarlo ad altre malattie, principalmente nervose. Quindi Lindhult pubblicava nel 1753 una guarigione di epilessia, De Haen lo preconizzava nella corea, Schäffer e Nebel guarivano tumori tenaci e dolori nevralgici e reumatici, e Watson nel 1763 un tetano in una ragazzina di sette anni.

In Italia Veratti Giuseppe, professore a Bologna, ne sosteneva l'efficacia in un'opera intitolata: *Osservazioni fisico-mediche intorno all'elettricità*, Bologna 1748, che due anni dopo pubblicava a Parigi in

(1) Halle, seconda edizione, 1745.

francesc. In essa egli riporta alcune guarigioni di sciatiche, dolori reumatici, gravezza d'udito, tutte ottenute coll'applicazione dell'elettricità statica. Oltre a ciò, egli si occupò assai della scoperta appena allora annunciata dal Bianchi, della possibilità di introdurre nell'organismo mediante l'elettrico delle sostanze medicamentose. Fece perciò delle esperienze, e dietro a lui il Pivati valentissimo giureconsulto veneto e fisico per diletto, che pure si occupò assai di questo argomento.

Lo stato delle cognizioni sull'uso medico dell'elettricità nella seconda metà del secolo scorso riassumeva in un lavoro rimarchevole Mauduyt de la Varonne. L'antica Società di medicina in Parigi nominava una commissione ad esaminarlo, e le sue esperienze ebbero per testimonio il celebre Franklin, allora a Parigi e membro della Società. I risultati si bilanciavano, ve ne ebbero di vantaggiosi, principalmente nelle paralisi recenti, di incompleti o di nulli.

In Inghilterra un illustre italiano Tiberio Cavallo pubblicava nel 1780 un'opera intitolata: *An essay on the theory and practice of medical electricity*. Il risultato de' suoi studii era che le elettrizzazioni assai moderate avevano in quasi tutti i casi portato effetti più sicuri e più pronti che le forti. E quasi nello stesso tempo in Francia l'*Académie* premiava l'opera dell'abate Bertholon di Saint-Lazare intitolata: *De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie* (1). L'abate si era fatto una sua speciale idea delle malattie, le aveva, cioè, divise in due grandi classi, precisamente come lo fecero i grandi metodisti fabbricatori di sistemi da Brown a Giacomini, l'una delle elettro-positive che tengono ad una predominanza del sistema sanguigno, l'altra delle elettro-negative, cioè un'esaltazione del sistema nervoso. Nella prima categoria registrò tifo e malattie esantematiche; nella seconda le reumatiche e le nevralgiche. L'opera era stramba, ed ebbe perciò molta voga.

Per tutti i tentativi e le cure finora annunciate adopravasi una *macchina elettrica* di un disco da 24 a 32 centimetri di diametro, ed un *isolatore* su cui si poneva l'ammalato seduto sulla sua seggiola. Si chiamava *bagno elettrico* la semplice comunicazione stabilita tra l'ammalato e il conduttore della macchina in azione a mezzo di fili di ottone; *elettrizzazione per scintille* quando l'individuo, carico di elettricità veniva toccato in qualche punto del suo corpo con eccitatori terminanti a punta o a palla e comunicanti col suolo mediante una catenella; *elettrizzazione colla bottiglia* quando, dopo averla caricata, il malato ne toccava la sua palla tenendo la bottiglia per l'armatura e riportando al primo contatto una forte commozione; *elettrizzazione colle frizioni elettriche*, metodo ideato da Cavallo, e che consisteva nello scorrere vicinissimo al corpo coperto di flanella col bottone di un eccitatore, il che erigeva i peli della flanella e procurava al paziente un formicolio ed un dolce calore. Si adoperava anche una *spazzola* in comunicazione colla macchina, e con essa si facevano frizioni.

(1) Paris, 1780.

A misurare ed a graduare se era possibile le scosse, il medico inglese Tomaso Lane, faceva alla bottiglia un'aggiunta ingegnosa, che permetteva di discretamente graduarne le scariche.

Colla scoperta della pila questa specie di elettricità fu quasi abbandonata affatto. Solo a Londra al Guy-Hospital si continuò ad usarla sotto la direzione di Golding Bird e Gull, e i Dottori Clemens a Francoforte e Poggiali a Parigi di tanto in tanto ancora annunziano di adoperarla.

Appenachè poi gli studii e la scoperta di Galvani ebbero dato a Volta di poter inventare il suo elettromotore, i medici si rivolsero subito al nuovo fluido, onde vedere se con esso potessero ottenere qualche cosa più di quello che coll'antica elettricità avevano ottenuto. Il nuovo strumento per l'estrema sua comodità, la sua facile amministrazione ad un gran numero d'ammalati simultaneamente e l'azione sua continua e sempre pronta, presentava infatti dei grandi vantaggi. La pila non era quasi ancora scoperta, che Grapongiesser, amico e collaboratore di Humboldt, già applicava i suoi reofori ad una quantità di malattie ed era giunto alla conclusione che l'elettricità statica agisce come modificatore generale, la galvanica come locale (1).

Giovanni Aldini, professore all'Università di Bologna, ben noto nel mondo scientifico per la parte da lui presa nella gran lotta fra Galvani e Volta, amico, parente, ammiratore e discepolo, dedicò tutta la sua vita alla illustrazione e sostegno delle idee del maestro in molti lavori comparsi in latino, francese, inglese ed italiano. Ma il suo scritto principale, che pubblicò in francese nel 1804 (2) è sì può dire il primo o completo trattato di Elettroterapia, poichè una delle tre parti in cui si divide, è appunto consacrata esclusivamente alle applicazioni del nuovo agente alla medicina. Per il primo egli propose l'uso del galvanismo nelle alienazioni mentali avendolo applicato prima a sè stesso e potuto accertarsi esorcitare esso una forte azione sul cervello. Applicollo nelle malattie degli occhi, sebbene senza successo, ma preconizzando giustamente i successi posteriori; nelle malattie dell'udito, modificando appositamente la macchina di Cuthberson, che serviva allora ad interrompere la corrente; nelle asfissie contro le quali dopo aver eseguiti molti esperimenti lo proclamò il mezzo più sicuro, il rimedio più efficace.

Alquanto tempo dopo in Inghilterra Labaume (3) pubblicò un Trattato che fece qualche sensazione per i grandi risultati che annunciava; tuttavia è opera che presenta troppe esagerazioni e che non ispira molta fiducia nei successi annunziati. Essa fu tradotta in francese da Fabré-Palaprat od accompagnata da note.

(1) *Versuch den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden*. Berlin 1801 con tavole.

(2) *Essai théorique et expérimental sur le Galvanisme*. Paris, 1804, vol. 2. L'opera è dedicata « à Bonaparte, premier consul et président. »

(3) *On Galvanisme, ecc.* Londra, 1820, vol 1.

Allorchè Faraday ebbe scoperte le correnti indotte e si conobbe che con una piccola sorgente elettrica si poteva agire energicamente sul sistema nervoso senza aver da temere per i tessuti l'azione disorganizzatrice di una corrente galvanica un po' intensa, l'attenzione dei medici fu tratta principalmente ad esso, molto da loro ripromettendosi. Questa aspettazione non fu delusa. Il Faradismo ha ottenuto subito numerose e fortunate applicazioni.

Il primo che abbia applicato le correnti indotte è Masson, che nel 1836 sperimentò sui malati con successo gli effetti di un piccolo apparecchio di induzione da lui costruito, che fu per così dire il papà di tutti gli apparecchi futuri. Le interruzioni nella corrente iniziale erano prodotte da una ruota a denti alternati di legno e di rame, che si faceva girare a mano o che porta ancora il suo nome.

Chi però primo se ne impossessò con mano maestra, e vi stampò orme gigantesche, fu Duchenne de Boulogne. Per lui l'elettricità medica fu innalzata al rango che le spetta o da cui nè il capriccio, nè la moda più non potranno far discondere; per lui la faradizzazione venne resa popolare con un'opera a buon diritto classica (1). A lui deve la scienza il più grande perfezionamento, avendo egli insegnato a localizzare l'elettrico negli organi malati senza ledere in alcuna guisa i vicini sani. Egli applicò la faradizzazione così localizzata allo studio dell'azione fisiologica dei singoli muscoli, a determinare il compito individuale d'ognun d'essi; dotò la scienza di una serie di ricerche profonde e interessanti sopra nuove malattie e sulla diagnosi differenziale di molte altre, scoprendo affezioni che non erano prima di lui conosciute, come la *paralisi e la contrattura del diaframma*, malattia assai rara, e l'altra più grave l'*atassia locomotrice progressiva*; non che la *paralisi della lingua, del velo pendulo e delle labbra*, la *paralisi infantile* e la *mioclerotica* — malattie che sono si può dire uscite, armate come Pallade, dai suoi Eccitatori. Di nuovi apparecchi dotò la scienza. Poco pratico di meccanica frequentò le officine, studiò i varii modi di costruzione e poté arrivare a forza di studii a sormontare tutte le difficoltà o costruirne di nuovi colle proprie mani, perchè è sui suoi modelli o sui suoi disegni, che Charrière e Delouil hanno costruito gli apparecchi che portano il suo nome. Dico giustamente Alfredo Becquerel, che il nome di Duchenne è attaccato nel modo il più onorevole e duraturo alla scienza e che nessuno v'ha che l'abbia fatta tanto progredire. (2). E il professore

(1) *De l'Electrisation localisée et de son application à la physiologie, à la pathologie et à la thérapeutique*. Tre volumi di pag. 326 in-8.º, con figure, terza edizione, Parigi, 1871-72. — L'opera fu tradotta in tedesco da Erdmann già suo allievo a Parigi, con aggiunte e ne fece già la terza edizione, Leipzig, A. Barth, 1860. — Fra noi ne pubblicava un sunto molto giudizioso il dottor Maestri nella *Gazzetta medica lombarda*, N. 48, 50, 51 del 1854 e 8 del 1855.

L'opera è divisa in quattro parti; l'autore vi espone: nella 1.ª l'arte di localizzare la potenza elettrica negli organi; nella 2.ª lo studio della fisiologia rischiarato colla sperimentazione elettro-fisiologica e patologica; nella 3.ª applicazione della elettricità localizzata alla patologia; nella 4.ª i risultati terapeutici ottenuti in varie malattie.

(2) Nacque a Boulogne sur Mer, fece i suoi studi a Parigi dove fu dottore nel 1831,

di Praga Jaksch dice essere stato lo spillo e l'apparato di Duchenne per le malattie del sistema nervoso, quello che sono il plessimetro o lo stetoscopio per gli organi toracici.

Numerosi premii ed incoraggiamenti perciò riportava. La *Société de Médecine* di Gand, avendo aperto un concorso onde determinare con fatti l'utilità dell'elettrico nella cura delle malattie, a Duchenne decerneva il premio, per il suo lavoro sulle paralisi consecutive alle lesioni traumatiche dei nervi misti. L'Accademia di medicina di Parigi nel 1850 nominava una commissione per giudicare gli apparecchi da lui presentati, e gli studii da lui fatti, o un'altra ne nominava nel 1855; ed i due relatori Soubeiran della prima, Bouvier della seconda, entrambi conchiusero con una franca approvazione delle sue teorie e dei suoi apparecchi. Finalmente l'*Institut* incaricato da Napoleone III del conferimento del premio di cinquantamila franchi decretava a Duchenne una delle quattro medaglie.

Ora egli è già alla terza edizione della sua grande opera, cui ha fatto molto aggiunte che ne aumentarono ancor più l'importanza; e vi aggiunse un *Album di Fotografie*, poichè come si era fatto per passione alla scienza meccanico, così si fece anche fotografo, e queste sue prove sebbene risentano dell'imperizia d'un primo saggio, tuttavia furono molto apprezzate. Egli però completava questo suo primo lavoro con un'opera grandiosa col titolo *Physiologie des mouvements* (1).

Duchenne avea acclamato il faradismo, e lo avea proclamato la elettricità medica per eccellenza. Tutte le pubblicazioni sue e quelle dei suoi allievi e dei suoi ammiratori furono sempre dirette a creare nuove indicazioni per quello, nuovi apparecchi per applicarlo. E per più anni tutta la stampa risuonò delle sue lodi. Ma intanto alcuni eletti ingegni si domandavano se convenisse proprio bandire l'ostracismo contro il galvanismo, e se anche esso non poteva essere un ausiliare potente. Fu per loro o pei loro studj che cominciò un terzo stadio della nostra specialità, in cui il galvanismo fu di nuovo studiato, apprezzato, acclamato. Di questa nuova fase furono i precursori Roberto Remak a Berlino o Giacinto Namias in Italia.

Il primo si era già fatto conoscere, oltre che per i suoi studi microscopici di istologia fisiologica e patologica, anche per diverse pubblicazioni elettroiatriche, allorchè comparve l'opera in cui riunì tutti i suoi lavori anteriori (2). Egli distinse gli effetti prodotti dall'elettricità galvanica in tre specie, in *effetti catalitici*, *antiparalitici* e *antispasmodici*. I primi consistono nella dilatazione dei vasi sanguigni e linfatici e conseguente sgorgo delle cellule gonfie di sangue

nel 1812, vi si fissò. Pubblicò i primi suoi studj negli *Archives génér. de Médecine*, che fu il giornale poi sempre da lui prediletto.

(1) *Physiologie des mouvements, démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et de l'observation clinique et applicable à l'étude des paralysies et des déformations*. — Parigi, 1867. Un grosso vol. in-8° con 101 figure, disegnate dietro natura. L. 11.

(2) *Die Galvano-therapie der Nerven-und Muskelkrankheiten*. Berlino, 1858. Fu tradotta in francese da A. Morjain. Parigi, 1860.

o di linfa ed assorbimento di essudati, poichè eccitano una corrente di liquidi nell'interno dei tessuti. Questi effetti forniscono secondo lui le indicazioni per l'impiego della corrente galvanica: nell'infiammazione delle articolazioni, della midolla e del cervello, negli essudati a loro consecutivi e principalmente nelle idropisie articolari.

Per gli effetti antiparalitici dell'elettrico Remak adopera il galvanismo in tutte le paralisi cagionate da affezione del nervo o del muscolo, e lo proclama il mezzo antiparalitico per eccellenza. Gli effetti antispasmodici spiega egli coll'ammettere che la corrente costante aumenti nei muscoli presi da spasmo o tremore l'impero della volontà, ovvero per la forza catalitica tolga l'irritazione che produce lo spasmo. Quindi la usa negli *spasmi riflessi*, come blefaro-spasmo, prosopospasmo, *tremor artuum*, sia ereditario che conseguenza di affezioni agli organi centrali, *paralysis agitans*, *nystagmus*, crampo degli scrittori, balbuzie, ecc. Remak usa pile di Daniell che forniscono in realtà una buona corrente costante: cambia di tratto in tratto la direzione della corrente; adopera anche gli interruttori.

Tuttavia Remak fa uso anche delle correnti indotte, e dice che è solo nei casi in cui la loro efficacia non è ancora ben provata, che comincia colle correnti costanti (pag. 226). Ed aggiunge anche che « nei casi nei quali la corrente indotta è indicata, i suoi effetti sono così rapidi come quelli forniti dalla corrente costante » (pag. 228). Come si vede, egli non la combatte del tutto; solo sostiene aver essa un'influenza paralizzante che non prova nè chiaramente definisce.

Remak credeva che l'azione terapeutica della corrente elettrica dipendesse dalla sua influenza elettrolitica e che questa consistesse in una metamorfosi chimica costante (elettrobolia) che s'opera nei tessuti viventi, o la cui attività è subordinata alla conduttività stessa del tessuto. Perciò la potenza terapeutica d'un apparecchio elettrico è in ragione diretta della quantità d'elettricità, che esso può fornire in un dato tempo.

Perciò gli effetti elettrolitici, che nella maggior parte dei casi vorrebbe chiamare *effetti antiflogistici*, li designò col nome di effetti *catalitici*, intendendo così gli effetti dissolventi e risolventi della corrente, che sorpassano di molto la sfera della sua potenza elettrica, ed alla quale bisogna secondo lui attribuire un valore subordinato.

Il suo però è riuscito un libro alquanto confuso, con una certa oscurità di termini, sprovvisto di una distribuzione scientifica di materie; è un dedalo di idee senza guida che dirige il lettore.

Le teorie e le idee di Remak non fecero molta impressione in Germania. Convien leggere gli articoli severi con cui i giornali scientifici tedeschi e principalmente la *Deutsche Klinik* di Berlino e la *Medizinische Wochenschrift* di Vienna le hanno accolte. La critica non risparmiò le sue note all'*Académie française* che chiamò *abenteuerlich*, le sue asserzioni di guarire la *tabes dorsalis*, la cifosi, di ridurre in pochissimo tempo un muscolo atrofico al normale volume, ecc. Ed allorchè Remak diede pubbliche lezioni ad una Società medica di Berlino, e presentò individui sani e robusti che doveano

aver sofferto d'ogni più strano malore, la critica caratterizzò senza altro: *das ganze Remak'sche Verfahren.... einen Humbug.*

Nel 1865 Remak recavasi a Parigi e teneva nell'ospedale *La Charité* delle lezioni sull'applicazione delle correnti costanti alla cura delle Nevrosi le quali furono onorate dalla presenza di illustri scienziati fra cui Bernard e Velpeau, e contribuirono a togliere l'ostracismo con cui si era colpito le correnti galvaniche. Ma egli esagerò d'altra parte, perchè sostenne che *il valore della corrente galvanica nella cura delle malattie è incomparabilmente superiore a quello delle altre correnti elettriche... che le correnti d'induzione sono più nocive che utili.* È con queste esagerazioni che si rovinano anche le buone cause.

Distingue gli effetti delle correnti in generali e locali. I primi consistono in un aumento del calore del corpo, in una traspirazione superiore, e spesso in un prolungamento del sonno, seguito da una specie di alleggerimento di tutto il corpo. I secondi sono più varj, e nota gli effetti sulla retina, cioè la produzione di luce, che credo si produca anche toccando in qualunque parte della testa fino alla quinta vertebra cervicale; quelli sul gusto colla produzione del *sapore galvanico*. Quanto agli effetti sull'udito crede sia difficile influirvi sul sano, ma cho invece nei sordi l'eccitabilità del nervo acustico è sì grande, che la minima applicazione alla parte produce suoni, che svegliano, ma vanamente, la speranza di una guarigione. Osserva poi che la retina è più sensibile al polo negativo, il nervo del gusto al positivo, l'acustico alla sortita del polo positivo che all'entrata, e invece più all'entrata del negativo che alla sortita. Un altro effetto interessante trovato da Remak è la specie di *vertigine*, o *perdita d'equilibrio del corpo*, determinata quando si agisce sulla fossa auricolo-mascellare, o che talora si trova pure alla fossa carotidea, vicino all'angolo della mascella.

Egli distinse pure una *corrente in riposo (stabile Ströme)* o una *corrente in movimento (labile Ströme)*, la prima riconoscibile sul galvanoscopio all'immobilità del suo ago quando il circuito è chiuso per l'intermediario del corpo umano tenendo immobili gli eccitatori; la seconda alle oscillazioni dell'ago facendo scivolare gli eccitatori sulla pelle senza interruzione di comunicazione. Ora per lui l'azione della prima è calmante, della seconda eccitante; però nei casi di paralisi grave la corrente in riposo, quando la sua azione non è troppo prolungata, produce, secondo lui, un effetto antiparalitico più energico, che la corrente in movimento.

Questo effetto calmante della corrente costante deve essere prodotto da correnti debolissime, non dolorose; differisce da quello prodotto dall'oppio, morfina, belladonna, atropina, per cui è meglio ricorrere a loro; ma quando non calmano con prontezza, o cho l'uso deve essere a lungo continuato, è meglio ricorrere alla elettricità.

Il dottor Giacinto Namias, distinto medico, uno dei redattori del *Giornale veneto di scienze mediche*, segretario dell'Istituto veneto e Primario dell'ospedale di Venezia, che già da anni si occupava di studii elettrici, fu l'unico degli accorrenti al Concorso che l'Istituto

lombardo apriva nel 1856 pel premio *Cagnola* di cui dispone (Lire austriache 1500). I quesiti che si ponevano al concorrente erano seguenti:

1.^o Stabilire i fatti d'elettro-fisiologia, che devono costituire il fondamento scientifico degli usi medici dell'elettricità. 2.^o Indicare i casi patologici in cui si può consigliarne l'applicazione. 3.^o Descriverne i metodi e gli apparati. L'Istituto mirava così a regalare all'Italia un trattatello che valesse a guidare il criterio e la mano del medico.

La commissione che era composta da G. Polli, Magrini, G. Strambio e relatore il dottissimo Verga non gli decerneva il premio che a titolo d'incoraggiamento, giudicando che la Memoria avrebbe dovuto essere meglio nutrita e sviluppata, massimamente nella parte fisica e fisiologica, per avervi diritto (1). La commissione però giustamente non risparmiava le sue lodi all'esimio medico per i suoi bei studii sull'applicazione dell'elettricità nelle idropisie; capitolo che desta infatti vivo interesse, imperocchè l'autore giunse ad ottenere diverse guarigioni di ascite, di edema delle estremità inferiori, di anasarca e di cisti dell'ovaja. Belle pure furono trovate le sue tre esperienze riguardanti l'estrazione dal corpo umano del piombo in tiscii sottoposti alla cura dello zucchero di Saturno; e quelle altre sulla introduzione dei medicamenti nell'organismo per mezzo dell'elettrico.

Il Namias fra le pile preferisce quella a corona di tazze « per la facilità di usarla, di graduarne la forza e di porla nelle mani di persone intelligenti, eziandio non istruite nella fisica e nella medicina (pag. 268). » Il liquido conduttore è acqua della patria laguna, rinforzata coll'aggiunta di altro sal da cucina. I metalli sono piastre quadrilateri di rame, saldate ad altre più corte di zinco, in modo che incurvandosi ogni copia alla sua metà l'intero arco si formi sopra la lamina di rame. Cinquanta a sessanta bicchierini le raccolgono.

Si è trovato però che tal apparecchio deve riuscire incomodo ed inadatto alla rapidità con cui debbono farsi le operazioni elettroterapiche onde perdere il minor tempo possibile; non sempre ed in ogni luogo si possono avere le persone intelligenti, eziandio non istruite, che si possano occupare di pulire e di caricare. La forza di questa pila scema con grande rapidità per le ragioni già addotte nel capitolo 1.^o E fa meraviglia che dopo che la scienza ci ha dotati delle pile a correnti costanti si perduri in quella sì incostante. E ben se lo sa il Namias il quale è costretto ad aggiungere di tratto in tratto sale ed acqua ai suoi bicchierini, e tener sempre pronta un'altra pila da sostituire alla prima, appenachè questa scemi d'intensità; il che come ognun vede non è molto comodo.

Riguardo al Faradismo egli nega la differenza d'azione fra le sue due correnti (pag. 276), ripudia le macchine elettro-magnetiche perchè troppo facili a guastarsi, e sostiene non debbano essere preferite a

(1) La Memoria comparve dapprima negli *Atti della fondazione scientifica Cagnola*, vol. II. Poi fu ristampata nel *Giornale veneto*, febbraio e marzo 1860, e nello *Sperimentale* di Firenze, tomo VI, 1860.

quelle che svolgono ciò che egli chiama *correnti immediate*. Combatto il preoetto di Duchenne tornare proficua nelle paralisi la rapida successione delle intermittenze, che asserisce riuscire più idonea a esaurire l'affievolita irritabilità muscolare (pag. 277).

L'illustre clinico veneto tornava sull'argomento con una Rivista sui *recentissimi studj elettro-fisiologici e sulla loro applicazione alla medicina* come Appendice 1.^a al lavoro premiato, poi nel 1865 con una bella Memoria in 4.^o grande, che leggeva a quell'Istituto di scienze e lettere col titolo: *Nuovi studj sperimentali di elettricità nelle sue applicazioni alla medicina*. In essi fa oggetto delle sue ricerche principalmente le paralisi del settimo e l'afonia, e ne parleremo più distesamente quando si tratterà di queste affezioni.

Di più ci fece poi l'onore di dirigere a noi, in un all'amico nostro dottor Dell'Acqua, una gentilissima lettera *sui principj regolatori delle cure elettriche*, che pubblicò nel suo *Giornale veneto di scienze mediche* (aprile-luglio 1867) e che noi riportammo in sunto nell'*Appendice elettroattrice* di quell'anno.

Eguale, egli ci scrive, è sempre la natura dell'elettricità, qualunque sia la fonte da cui essa scaturisce, non differendo che per la tensione, la quantità e la durata del suo passaggio.... Gl'ingegni elettromagnetici o magnetolettrici non possono essere costrutti che allo scopo di agevolare le applicazioni dell'elettricità per le correnti intermittenti. I loro effetti non differiscono che per l'intensità delle scariche, secondo la forza della pila, delle calamite e la lunghezza dei fili. È possibile di ottenere il medesimo con bottiglie di Leyda che si scaricassero e ricaricassero più o meno rapidamente. Non vi hanno dunque effetti speciali relativi a determinati ordegni se non che in ragione dell'intensità, durata e successione delle scariche. »

Il Namias aggiunge essero questo un principio da lui sostenuto in ogni tempo, negando esservi differenza d'azione nelle varie correnti indotte, e sostenendo ancora che *non bisogna troppo preoccuparsi delle qualità degli ordegni da cui svolge l'elettricità..... principj* che noi non possiamo accettare. Egli richiama poi gli esperimenti da lui intrapresi col Marianini, i quali dimostrarono che le correnti intermittenti, per quanto siano gagliarde, non lasciano conseguenze ne' corpi animali, se non bastavano nella loro momentanea applicazione a troncare la vita, venendo quelle dalla reazione di questa subito dissipato. Le continue invece lasciano una durevole impressione; animali che non parevano averne risentito alcun danno ha veduto incontrare dietro ad essi gravi morbi, o susseguitarne la morte. Non si trovano ne' cadaveri, dice egli, alterazioni chimiche o strumentali sufficienti a spiegarla.

Nello paralisi convengono, secondo lui, le interruzioni delle correnti, posciachè gli organi del movimento con azioni simili alle fisiologiche deggionsi rimettere nelle attitudini della salute. Per mezzo delle scosse imitasi il consueto esercizio delle forze nervee, cui le elettrico sono molto affini, si alternano l'azione e il riposo.

Una circostanza frequente in cui l'esperienza riesce, è quella in cui

si vuol abolire la sensibilità esagerata di una parto dolorosa in seguito ad infiammazione. Applicando il polo positivo di una pila di 15 a 25 elementi in una estensione convenevole sulla parte dolorosa, o il negativo su d'una parte lontana, e mantenendoli in modo che l'ago del galvanoscopio non cambi posizione e non passi i 20 gradi, dopo 5 a 10 minuti la sensibilità della parte dolorosa è sensibilmente diminuita.

Poi ci dimostra che la fisiologia insegna alla medicina clinica che i circoli per l'elettricità immediata possono giovare qualunque volta occorra di portare ne' corpi un effetto dinamico durevole. Ancho le ultime osservazioni da lui raccolte nella infermeria dello spedale di Venezia, destinata alle cure elettriche, vengono in appoggio di talo principio. « Due uomini, piuttosto avanzati in età, che da lungo tempo non potevano camminare per molesti dolori ai piedi, se ne liberarono nel volgere di un mese, e riacquistarono il perduto uso delle gambe mediante questo soccorso. Il reoforo del polo zinco con una estremità coperta di tela bagnata nell'acqua toccava la spina dorsale sopra i lombi. In fluido in cui s'immergevano i piedi pescava un'estremità del reoforo appartenente al polo rame, e coll'altra chiudevansi il circolo introducendola nel bicchierino contenente questo metallo e l'acqua salata. Bastano a tal uopo due corone di tazze (cadauna di 100 elementi) dello quali alternasi l'uso ogni minuto, colla solita avvertenza di non mutare la direzione delle correnti. »

Questo metodo, secondo il Namias, è agevole e comodo agli ammalati, i quali risentono soltanto medietati scosse, passando i reofori da una corona all'altra, avvegnachè nessuna scossa o sensazione generi il fluido elettrico proseguendo a trasecorrere ne' loro corpi. Morita pertanto una preferenza ne' fanciulli, o nelle persone paurose, purchè veramente convenga alla natura de' morbi che le affliggono. Tali sono eziandio i casi ne' quali alcune particelle eterogenee e deggiono espellersi da' corpi, p. e. i lontani avvelenamenti saturnini e mercuriali.

Il Namias è, oltre a ciò, benemerito, per essere stato forse il primo in Italia ad istituire una infermeria, destinata alle cure elettriche, dove vi si sottomettono non solo i malati proprij, ma eziandio i cittadini e i forestieri che ne abbisognano, e pagano la tenue tassa fissata ai benestanti dal direttore dello spedale. Nelle stanze destinate all'applicazione dell'elettricità questi ultimi entrano per una porticina sul grande corridojo vuoto d'infermi, e quindi senza starbarli, o turbarsi eglino medesimi a vederli e udirne i lamenti. Un infermiere intelligente, stato da lui istruito, li elettrizza tutti i dì, asciuga tutte le coppie elettromotrici, rimette quando occorre l'acqua salata, e tuttavia nelle ore che gli avanzano presta, come gli altri famigli, assistenza ai malati. Il Namias, studiato il caso, determina la qualità dell'ingegno elettrico, i luoghi e i modi dell'applicazione de' reofori, la durata di questa, e l'infermiere diligentemente eseguisce.

Con questi valenti va posto il nome di Hiffelsheim (1), il quale

(1) Morto a Kissingen nel 1866 per un'affezione carbonchiosa.

oltre ad essere stato il più fortunato sostenitore della teoria, la più generalmente ammessa, riguardante il battito del cuore, e che si riassume col motto suo; *le coeur bat parce qu'il recule*, fu un dottissimo professore a l'*Ecole pratique* di Parigi. Egli teneva una clinica elettroterapica con relativa ambulanza per l'applicazione della elettricità alle malattie nervose, che curava con grande successo. Le sue dottrine od i suoi principii furono da lui raccolti in un volume col titolo *Les applications médicales de la pile de Volta*, Paris 1861.

In questo libro egli presentò una serie di succinte osservazioni relative allo vario malattie da lui col suo metodo felicemente curate. Egli sostiene che la corrente voltaica dirigendosi per l'intermediario dei capillari a quanto v'ha di più fondamentale nella vita organica, cioè la nutrizione, può intervenire in un modo assai marcato nella massima parte delle sue modificazioni. L'influenza energica di quella sopra la circolazione capillare spiega la benefica azione da essa esercitata, per es. nell'epilessia.

Lo scopo quindi che egli si proponeva era di far penetrare nei corpi e sopra determinati punti la corrente di una pila infino a tanto che la lesione od i suoi sintomi si sieno dileguati.

Hiffelsheim rinunziò alle correnti interrotte, che pure hanno una quasi generale applicazione, e ritornò all'uso puro e semplice della pila. Egli ammette che la corrente continua produca un effetto diametralmente opposto a quello della intermittente, poichè quest'ultima per lui ha un'azione eccitante, l'altra un'azione sedativa, quando sia privata dell'azione fisico-chimica inerente alla pila. Perciò egli fa uso di pile di poca intensità, composte dunque di molti elementi individualmente poco attivi, ma che per il loro numero danno una forte tensione elettrica.

Correnti elettriche estremamente deboli sono applicate da Hiffelsheim in permanenza sul corpo dell'individuo, con vantaggio, dice lui, di tempo e di certezza d'azione terapeutica. Egli vuole azione incessante e duratura per tutto il tempo che persiste la malattia. Il modo con cui queste correnti attraversano il corpo silenziosamente ed insensibilmente, risveglia, secondo lui, l'immagino dei fenomeni organici, il cui carattere fondamentale è di essere quasi inavvertiti.

Se Duehenne ha rivolto tutto il suo studio a localizzare, il signor Dropsy di Cracovia invece presentò al concorso Napoleone III un lavoro con cui stabilisce un nuovo metodo di elettrizzazione generalizzata (1). Egli si serve per le sue esperienze di correnti fornite da apparecchi magneto-elettrici, e siccome il dolore è più forte al punto in cui si tiene il polo negativo e la sensibilità all'azione dello stesso polo varia da una regione all'altra del corpo, così fu egli portato a cercar di stabilire la *formola elettrica dello stato fisiologico*, riguardante la ripartizione della sensibilità all'azione dell'elettrico fra le diverse regioni o punti principali del corpo. Egli studiò compara-

(1) *Électrothérapie, ou application médicale pratique de l'électricité basée sur des nouveaux procédés*. Paris 1857. Un vol. in-8.^o

tivamente la sensibilità di questi punti, che chiamò *cardinali*: ne stabilì così la posizione riguardo a quella: 1.^o sommità della testa, 2.^o nuca, 3.^o region lombare, 4.^o epigastrio, 5.^o palma della mano, 6.^o pianta del piede. Per cui ponendo in relazione questi punti con un polo d'apparecchio mediante diversi reofori e coll'altro polo le due estremità, se il risultato dell'esperienza riguardo alla sensibilità è in quella graduazione l'uomo è sano. Nelle malattie invece vi sarebbe perturbazione facile a constatarsi a mezzo di prove comparative, mediante le quali si stabilisce la *formola elettrica dello stato patologico*.

La cura di tutte le malattie viene ad essere per Dropsy la cosa la più semplice: ricondurre alla formola fisiologica, e ciò si ottiene pure facilmente. Si pone in comunicazione mediante un reoforo biforcuto un polo dell'apparecchio colla sommità dell'epigastrio, e mediante altro reoforo quadriforcuto l'altro polo colle due mani e coi due piedi. A questo modo l'elettrico serve e come diagnostico e come cura, ma oltreciò secondo Dropsy *esso scopre il germe della malattia in un tempo in cui nè malato, nè medico possono avere il benchè minimo sospetto* e dandosi la pena di ricorrere periodicamente all'elettrico si può preservarsi da ogni malattia possibile.

Tali idee clinicamente sono così strambe che non vale la pena di combatterle; ma anche fisicamente non lo sono da meno. Allorchè un circuito attraversato da una corrente offre diverse vie di derivazione, la corrente si divide inegualmente fra esse conservando la maggior intensità nella via che si trova essere più conduttrice e quindi affettando maggiormente la sensibilità delle parti che concorrono a formarla. Questo è un fatto di fisica notissimo, ma il signor Dropsy non sembra neppur sospettarlo quando stupisce che se uno dei poli finisce alla testa e l'altro all'epigastrio, questo sia più sensibile di quella. La quistione dell'elettrizzazione generalizzata posta così bizzarramente ha perduto ogni importanza.

Fra le stranezze merita pure, come curiosità scientifica, di venir qui annoverato il così detto *Elettro motore medico*, che nel 1833 inventava un certo dottor Fozembas di Bordeaux, e sul quale basava tutta intera una nuova teoria elettro-medica. E tanto più son mosso a farlo in quanto che si è tentato fra noi di esumarlo dalla giusta dimenticanza in cui era stato posto dai contemporanei, e di farlo figurare all'Esposizione industriale lombarda del 1863. Il dottor Fozombas assicurava che essendo malato per violenta risipola alla faccia, ribelle ai rimedii che le applicava, gli venne l'idea che essa fosse sostenuta da un esagerato sviluppo di elettrico in seno all'organismo e che la cura più razionale dovesse consistere nell'estrarla; che inventò un apparecchio capace di compiere questo scopo, e che per esso guarì. L'apparecchio che egli chiamò *Électro-moteur médical* si compone di un piccola cassetta, che presenta internamente una superficie irta di piccole punte metalliche incaricate di assorbire il fluido elettrico, estraendolo dalla parte su cui si applicano e di trasmetterlo al serbatoio comune, la terra, colla quale sono in relazione mediante un cordone conduttore.

Il dottor Coudret in un'opera, d'un titolo ingannatore (1), o dedicata a Broussais, estese questo metodo alla cura di quasi tutte le malattie, pubblicando 95 casi svariatisissimi da lui guariti con questo mezzo. Non ostante però sì numerose guarigioni e l'appoggio di Broussais, il *metodo elettro-motore* era già morto nel 1837 e fu con meraviglia di tutti che quell'istrumento fu visto figurare in una mostra nazionale.

Il ministero della guerra in Francia nel 1858 ha dato una splendida consacrazione agli importanti progressi, che ha fatto l'elettro-terapia in questi ultimi anni, avendo deciso la creazione di un servizio speciale nei principali ospedali militari, onde assicurare ai malati dell'armata le preziose risorse della medicazione elettrica. Egli incaricò poi il Consiglio di sanità di redigere un'Istruzione che dovesse servir di guida ai medici militari nelle applicazioni che doveano fare. Essa fu affidata alla redazione dell'ex-presidente di quel Consiglio, Bégis, o fu pubblicata nel *Journal militaire* (2). Il ministro ordinò inoltre che tutti i fatti raccolti nei diversi ospedali militari, debitamente controllati dai medici ispettori, sieno indirizzati al Consiglio di sanità, che ogni anno redigerà un rapporto generale, onde proporre utili miglioramenti e nuove indicazioni.

E da un primo rapporto pubblicato dal Consiglio si trovò che nei militari, 193 volte sopra 267 casi, il trattamento elettrico ha prodotto risultati favorevoli, così distribuiti:

guarigioni	100
miglioramenti	59
miglioramenti leggieri . . .	34

Totale 193

Aggiunse il Consiglio, che anche quando la gravità e la profondità delle lesioni lasciavano poca speranza di successo, l'elettroterapia ha concorso all'accrescimento delle forze, sorreggendo la nutrizione e mantenendo lo sviluppo del sistema muscolare; che i soli accidenti notevoli che abbia provocato l'elettro-terapia consistono in accessi epilettiformi che si sono prodotti in malati affetti da affezioni cerebrali, ond'è permesso di concludere che nei casi, in cui le lesioni encefaliche si complicano d'irritabilità dei centri nervosi, questo modo di trattamento deve essere impiegato con molta circospezione.

Infine è principalmente nelle malattie della sensibilità generale (reumatismi muscolari e nevralgie) che l'applicazione delle correnti elettriche agisce con una efficacia veramente sorprendente. I pratici adunque debbono ricorrere a questo metodo di trattamento contro affezioni così dolorose e così spesso ribelli a tutti gli agenti terapeutici.

(1) *Recherches médico-physiologiques sur l'électricité animale*, Paris 1837, un volume in-8.º di pag. 495 con tavola.

(2) *Instruction relative à l'emploi médical de l'électricité dans les hôpitaux*, *Journal militaire*, 13 settembre 1858, e *Bulletin de thérapeutique*, gennaio 1859.)

L'Istituto di Francia scelse nel 1864 come argomento al suo premio di Medicina o di Chirurgia, di L. 5000, il tema: *Applicazioni delle elettricità alla terapeutica*. Una Commissione numerosa fu incaricata di esaminare le memorie presentate, e risultò composta di Serres, Velpeau, Roger, I. Cloquet, Longet, Robin e Becquerel. Sfortunatamente sembra che questo gran premio non abbia avuto quella importanza che meritava.

Il Tripier, che fu uno dei concorrenti, così narrò in un suo opuscolo a stampa cosa avvenne. « *Varj casi di forza maggiore* privarono la Commissione della collaborazione di quelli stessi dei suoi membri, le cognizioni dei quali lo sarebbero state più utili. In questa situazione difficile si ricorse, dopo aver tentato invano due relatori, allo zelo di Becquerel padre. »

« Il giorno delle Assisie arrivato, il relatore *in extremis* lesse all'Accademia un fatto vicino al quesito, dal quale risulta che le opere inviate al concorso *non sono, state esaminate* e che finisce con un *fin de non recevoir*. Ora la sostanza di questa lettura singolare è stata tolta ad un libro, il quale per quanto fosse pieno di asserzioni inesatte, di stravaganti interpretazioni, di personalità malvolenti, fu accolto tuttavia colla indulgenza che si credeva dovere alla prima manifestazione pubblica della crudele malattia alla quale soccombeva poco dopo il dott. Alfredo Becquerel. Io non debbo ricercare qui fino a qual punto fosse di buon gusto il risuscitare un lavoro così deplorabile; ma l'autorità che acquista il *pseudo-rapporto* di Becquerel padre dalla posizione scientifica della Commissione che ne votò le conclusioni, e della Accademia che ne permise la stampa ne' suoi *Comptes rendus*, fanno un dovere a quelli che hanno contribuito ai progressi della elettro-terapia, o che li hanno seguiti con qualche sollecitudine, di correggere con una esposizione esatta dei fatti e delle opinioni l'impressione che potrebbe lasciare lo strano documento, che tende a dare come l'ultima parola della scienza attuale il manifesto postumo d'un pazzo. »

Nel primo capitolo il relatore avea fatto la storia delle cure elettro-terapiche fino alla scoperta della pila, in un secondo commentò le ricerche elettro-fisiologiche e elettro-terapeutiche a cui essa diede luogo. In un terzo espone i risultati ottenuti dai diversi concorrenti al premio. Questi furono: Duclenne (de Boulogne), Nannias, Tripier, Poggioli, Scoutetten, Ciniselli, Pitet.

Il relatore dapprima esplicò le teorie così opposte del primo e del secondo, e gli studj del terzo che esporremo più tardi. — Di Poggioli dice solo che amministrò l'elettricità statica come ai tempi prima della scoperta della pila. — Scoutetten presentò al concorso la sua opera sull'elettricità considerata come causa principale dell'azione delle acque minerali.

Con Ciniselli poi il relatore fu ingiusto. Egli era concorso col suo opuscolo in francese sulla galvano-caustica chimica, e il Becquerel ebbe il coraggio di stampare che *quel metodo era indicato trent'anni sono da uno dei nostri commissari, e di esso ha fatto perfino una applli-*

-cazione con Breschet all'Hôtel-Dieu. I nostri lettori, all'articolo che riguarda questo argomento vedranno quanta ingiustizia ed incosideratezza storica sianvi in queste parole per il nostro connazionale.

Il dott. Pitet, si è proposto di stabilire un parallelo fra gli effetti fisiologici e patologici prodotti dalle correnti interrotte e continue, e di dimostrare la superiorità dell'azione terapeutica dovuta alle correnti indotte le più deboli sulle più energiche. Egli è giunto di più alla conclusione che il miglior modo d'applicazione è quello delle correnti continue. Secondo lui le correnti indotte e le continue producono effetti essenzialmente diversi; le prime tendono a produrre costantemente uno stato inverso di quello che esiste al momento della loro applicazione, cioè il loro effetto proprio iniziale essendo costantemente il medesimo che lo stato patologico che distruggono, ne risulta che il loro effetto terapeutico è diverso del primo. Le continue, al contrario, producono sull'organo malato il medesimo effetto che provocano allo stato fisiologico, cioè un rilassamento, una dilatazione. Secondo queste osservazioni le correnti indotte energiche, applicate tanto allo stato fisiologico come al patologico, faticano gli individui e aggravano spesso lo stato inorbesco, alterano e distruggono l'irritabilità sensitiva e motrice; mentre le correnti continue al contrario sono facilmente tollerate dall'organismo; esse sono impiegate utilmente sui vasi congestionati; la loro influenza è tale che deve essere presa in seria considerazione nella terapeutica.

Dopo quest'esame succinto delle varie opere presentate, il relatore espone alcune sue idee in proposito, propose all'Accademia di rimettere il premio per altri tre anni nella speranza di ottenere qualche cosa di meglio, ed in modo che *l'elettroterapia formi un corpo di dottrina scientifica, alla quale l'Accademia possa dare la sua alta approvazione*. Tuttavia ha pensato che sarebbe conveniente d'accordare a Namias una medaglia del valore di 1800 fr., per gli sforzi incessanti che egli ha fatto allo scopo di rispondere scientificamente alla questione proposta dall'Accademia e per le interessanti osservazioni che egli ha raccolte. Il che è stato senz'altro votato.

Una manifestazione di simpatia alla medicina elettroterapica in Italia le fu data nel 1864 da un Corpo scientifico. L'Accademia fisio-medico-statistica in Milano, nella seduta del 26 agosto, in occasione di una lettura fatta dal socio dott. G. B. Scotti, dopo lunga e dotta discussione unanimemente addottava: *L'Accademia fa voti perchè nelle Università degli studj del regno d'Italia venga istituito uno speciale insegnamento teorico-pratico di elettro-terapia*. Una tale proposta riportata dai giornali veniva accolta dalla *Gazzetta medica provincie sarde*, la quale aggiungeva che l'istituzione di una clinica di malattie nervose e di elettroterapia sarebbe il mezzo il più efficace per estendere anche fra noi l'uso razionale di questo potente agente terapeutico, dagli uni affatto trascurato e da molti solo conosciuto troppo imperfettamente.

Non è a dire con quanto cuore noi applaudimmo già a questi desiderii. L'elettroterapia, onde convincere i dubbiosi, deve essere

praticata non nel silenzio di un gabinetto ma alla viva luce d'una cattedra, d'un ospitale. Mentre anche noi facciamo voti affinchè in alcuna delle nostre Università venga aggiunto un tale studio, ricordiamo con piacere che essi furono appoggiati anche dal Congresso dell'*Associazione medica italiana*, tenuto in Roma sullo scorcio del 1871, quando si trattò del riordinamento degli studj medici in Italia.

Altri ed importanti progressi per la elettroterapia ottenemmo cogli studj di Ciniselli e di Middeldorpf sulla galvano caustica; entrambi questi valenti possono essere riguardati come i fondatori di questo nuovo mezzo terapeutico.

Per quanto il medico russo Crusel a Pietroburgo avesse fin dal 1846 immaginato di tagliare i tessuti con un filo di platino infuocato, per quanto il medico viennese Heider avesse pure adoperato il filo di platino a cauterizzare e distruggere tessuti, per quanto Sedillot, Marshall John, Amussat avessero fatto studj in proposito, non è men vero che questi tentativi o erano passati inavvertiti, o non aveano ispirato molta confidenza, e che al Middeldorpf (1) spetta il merito di aver ampliato il campo, di aver trovato addatti istrumenti, e praticato numerosissime operazioni. Per Ciniselli (2) possiamo dire lo stesso. Anche il suo metodo, che egli chiamò *Galvano-caustica chimica*, per distinguerlo dal precedente che porta l'epiteto di *termica*, non consiste che nell'aver dato una forma scientifica e d'aver studiato accuratamente ed in tutti i suoi dettagli un fatto già noto fin dai primi tempi della scoperta della pila, l'azione cioè chimica della stessa. Il dottor E. Bertran in un giornale medico di Barcellona (3) così parlava del nostro concittadino:

„Torna inutile qualsivoglia eucomio, quando trattasi di uomini, quali il dottor Ciniselli, che già toccò altissima rinomanza. I suoi lavori sulla galvano-caustica chimica non devono annoverarsi fra quelli che dopo un'effimera esistenza cadono per sempre nell'oblio. D essi vogliono per altro essere maggiormente ampliati e compiuti mercè l'aggiunta di nuovi usi clinici. Laonde gli è probabile, che il metodo della cauterizzazione galvano-chimica giunga in breve volger di tempo a generalizzarsi; e che il medesimo abilmente adoperato riesca infine a trionfare eziandio di quelle produzioni morbose, le quali per la natura e per la sede loro, od anche per altre circostanze mostransi tuttora resiste ad ogni più insistente soccorso terapeutico. „

Di ottimi manuali provvidero la scienza nostra in Francia A. Beequerel, A. Tripier, H. Van Holsbeek, Onimns e Logros. Il primo,

(1) Alberto Teodoro Middeldorpf nato a Breslavia il 3 luglio 1824, chirurgo pregiatissimo nella sua città natale, vi morì il 29 luglio 1868 lasciando il suo nome a questo nuovo metodo di cauterizzazione ed alla Akidopeirastica, nuovo metodo d'esplorazione di cui sarà pure parola più avanti.

(2) Ciniselli Luigi, distinto chirurgo di Cremona e direttore dell'Ospedale civile di quella città.

(3) Il *Compilador medico* del 22 aprile del 1857.

immaturamente rapito alla scienza nello scorso anno (1), e già noto nella letteratura medica per il suo *Traité de chimie pathologique* che pubblicò con Rodier e per il *Traité clinique des maladies de l'uterus*, mostra un po' troppo di rigorismo contro Duchenne, che combatte e per la sua dottrina sulla azione delle due correnti, e per i suoi apparecchi, essendosi per la parte fisica giovato dell'aiuto dell'illustre elettricista suo padre. In quest'opera abbiamo un ottimo lavoro originale sull'azione ipostenizzante dell'elettricità nella cura delle nevralgie.

Il secondo, Tripier, non mostra nel suo Manuale alcuna preferenza, qualunque specie d'elettricità per lui è buona; egli propone il bagno elettrico e l'eletttrizzazione per scintille colla macchina, la scossa colla bottiglia, il galvanismo con qualunque pila, il faradismo con qualunque corrente, perfino le semplici applicazioni metalliche. Per lui tutto è buono, nulla dev'essere ommesso, tutto tentato. È però del resto un ottimo libro.

L'autore vi presenta come originali: le sue considerazioni sull'azione delle correnti indotte secondo la loro direzione e la loro intensità; l'impiego di eccitatori di vario genere, e specialmente di carbone; le indicazioni chirurgiche del metodo galvano-caustico chimico, del quale ha fatto una applicazione a diversi casi patologici; la spiegazione dell'anestesia; le esperienze sulle sensazioni gustative provocate dalla galvanizzazione immediata o mediata della lingua; la guarigione d'un certo numero di malattie; la cura delle iperplasie congiuntive degli organi contrattili, specialmente dell'utero, della prostata, ecc.

Van Holsbeek è l'attuale redattore degli *Annales de l'Electricité médicale*, un piccolo ma succoso giornaleto mensile che si pubblica a Bruxelles da varj anni, ed ha annunciato tre edizioni del suo Manuale, il quale però pecca di troppa prolissità, è di uno stile troppo pesante, occupando anche parte del suo libro a riportare storie altrui. Di più l'ultima edizione del 1868 non ha di cambiato che... il frontispizio e una nuova introduzione di 12 paginette.

Legros et Onimus hanno in un libro recente pubblicato la maggior parte delle loro memorie di elettroterapia comparse negli ultimi anni principalmente nel *Journal d'Anat. et Phys.*, e che sono state onorate dall'*Acad. des Sciences* di Parigi di una medaglia nel Concorso del 1869. Alcune di quelle loro ricerche sono state completate, altre furono fatte di nuovo. Partigiani convinti della medicina sperimentale ebbero per scopo nelle loro ricerche di introdurre nell'elettroterapia dati positivi e certi all'infuori d'ogni teoria e d'ogni sistema. L'opera illustrata da belle incisioni è divisa in tre parti. Nella prima trattano degli apparecchi elettrici. Nella seconda parlano della elettricità animale e dell'azione fisica e chimica delle correnti elettriche sui tessuti. Vi si parla, già si intende, dei nostri Matteucci e Ciniselli, ma

(1) Becquerel Luigi Alfredo, medico, nacque nel 1814, ed è figlio di Becquerel Antonio Cesare, prof. di fisica al Museum di storia naturale a Parigi, e fratello di Edmondo.

trattando delle applicazioni agli aneurismi interni si dimenticano completamente i numerosi casi che in Italia furono pubblicati in questi ultimi anni. Nella parte terza sonvi le ricerche fisiologiche e chimiche degli autori, che costituiscono la parte più originale ed importante dell'opera, che secondo noi è una delle migliori sull'argomento.

Più modeste pubblicazioni, a portata di tutte le piccole borse, sono quelle di Ippolito Briand, del dott. Nivelet e di Desparquets, ex redattore del giornale *l'Électricité médicale*. Il primo ha fatto una compilazione pura e semplice dell'opera di Duchenne; le asserite guarigioni da lui ottenute poca fede eccitano nel lettore. Nivelet ha pure una modesta pubblicazione.

Nè migliore di entrambi è il Desparquets, che col titolo di manuale pratico non fece che un misero sunto dei grandi trattati in un opuscolo di pagine 106, privo affatto di proprie osservazioni pratiche e di qualunque critica.

Il dottor Guitard di Tolosa, uno degli allievi di Duchenne, in un piccolo volume, ha dato un *Histoire de l'Électricité médicale* dai primi tempi fino ai nostri giorni. È lavoro di poca importanza. Comincia con un piccolo cenno storico sull'elettricità, segue una mediocre descrizione d'alcuni apparecchi, poi un riassunto delle opere principali sull'elettricità applicata, il quale è pure assai incompleto, da ultimo un certo numero di casi pratici curati da Guitard stesso e non sempre con felice successo.

Un distinto elettricista a Parigi è anche il dottor J. Cheron, il quale sta ora per pubblicare un Trattato di elettro-terapia. Egli sarà molte volte citato in queste pagine per i suoi studii. Partigiano delle correnti continue, ha molto lui pure contribuito ad ingrandire il campo delle applicazioni mediche del galvanismo.

Oltre l'istoriografo e la storia, il giornalista ed il giornale! Desparquets già citato fondava un giornale a Parigi, *l'Électricité médicale*, allo scopo di render sempre più popolare questo prezioso ramo terapeutico. A lui successe Enrico Van Holsbeek, che continuava ancora a dirigerlo col nome di *Annales de l'électricité médicale*. Esso si pubblica in fascicoli mensili a Bruxelles. Il Tripier iniziava a Parigi il gennaio 1863 altra pubblicazione periodica gli *Annales de l'électrothérapie*, che doveva esser trimestrale, ma non ne comparve che il terzo fascicolo il 1 gennaio 1864 e poi cessò.

In Inghilterra una bellissima pubblicazione è quella di Julius Althaus, eseguita con tutta l'accuratezza delle opere inglesi. È divisa in cinque capitoli. Il primo tratta delle vario forme d'elettricità, e quindi della statica, della dinamica, e della animale. Il secondo è tutto consacrato alla elettro-fisiologia con tutte le più minuziose osservazioni fatte principalmente dai tedeschi, ed occupa più di un centinaio di pagine. Il terzo è destinato a descrivere tutti apparecchi elettrici ed è provvisto di bellissime figure. Il quarto è il capitolo per l'elettricità come mezzo diagnostico. Il quinto contiene tutte le applicazioni che ebbero l'elettrico sotto qualsiasi forma, e vedemmo con piacere che i lavori degli italiani non furono dimenticati. Althaus

anzi si occupò anche di galvano-caustica chimica e termica, e non ommise di fare il debito onore agli studii del nostro Ciniselli.

Anche J. Russel Reynold ha pubblicate in un volume le sue lezioni sulle applicazioni cliniche della elettricità da lui fatte all'*University College of London* nel 1870 e di già rese note in molti numeri del giornale inglese *The Lancet*. Esse furono tradotte in italiano e riportate da varj periodici.

Una serie di importantissimi articoli sulla elettroterapia pubblicava testè il dottor Walter G. Smith nel *Dublin medical Journal* fascicolo XLVIII, XLIX, e L. Egli proferisce la faradizzazione indiretta alla diretta, le correnti non dolorifiche che non producono nei muscoli un senso di stanchezza. L'azione curativa dell'elettrico viene da lui ristretta al ripristinamento della sensibilità, all'indebolimento della contrattilità abnorme, alla diminuzione della iperestesia, al ripristinamento della contrattilità nei muscoli paralizzati.

Morgan in America avea pubblicato pure un ottimo trattato di elettro-terapia, ma la immatura morte di lui troncò le speranze che avea suscitate di nuovi ed importanti studii. E con lui il Garrat Alfredo in un libro in cui dà la descrizione degli apparecchi, dei metodi e delle regole necessarie per l'uso dell'elettrico nella cura delle malattie nervose. L'opera rinchiude un gran numero di disegni, che danno un'idea degli apparecchi da lui usati.

La Germania pure ha dato un contingente numerosissimo di ottime pubblicazioni.

Moriz Benedikt ha dato alla luce un'opera a giusti titoli molto celebrata, e dedicata al suo maestro il grande Clinico Oppolzer. Redatta con quella minuziosa accuratezza propria della sua nazione, è sì può dire un trattato di malattie nervose, a queste essendosi l'autore specialmente dedicato. In seguito a tal opera da privato-docente che era all'Università di Vienna vi fu nominato professore straordinario di elettro-terapia.

Un discreto trattato è anche quello di Hugo Ziemssen, direttore della Policlinica di Erlangen, dedicato ad altro illustre e compianto Clinico, il Niemeyer. L'autore fu il primo a tentare di rappresentar schematicamente i punti dove debbono posarsi gli eccitatori per ottenere una pronta e valida contrazione muscolare, e quasi una metà del suo libro è appunto consacrata a questo studio nuovo, la localizzazione della corrente elettrica. È però in oggi il trattato dello Ziemssen non più sufficientemente al giorno degli studi fatti, e fu quindi con nostra sorpresa che ne vedemmo tentata una traduzione in italiano.

Il dottore Maurizio Meyer è uno dei migliori elettricisti di Germania, dove possiede in Berlino un grande istituto privato *für Galvanismus und Magnet-Electrizität*. Egli concorse al premio di Gand che vinse Duchenne, e riportava menzione onorovole, e quella memoria formò la base del suo manuale, che si può dire un completo trattato di elettroterapia e di cui fece ora la terza edizione.

Frommhold Carlo in Pest ha pure pubblicato un grosso volume sull'elettro-terapia in particolar riguardo alle malattie nervose, ha

ideato nuovi apparecchi per le applicazioni, coi quali modificare a talento l'intensità e la quantità dell'elettrico.

Nè vogliamo dimenticare il Moriz Rosenthal, che pure è a Vienna privato-docente di questa specialità, e ne ha pubblicato un buon trattatello.

Nel *Canstatt's Jahresbericht* finalmente il dottor Erb di Hoidelberg rende conto ogni anno di tutte le più importanti pubblicazioni elettro-terapiche, corredando di brevi ma giudiziose osservazioni i lavori che analizza.

Anche in Russia è apprezzata l'elettro-terapia, e un tedesco il dottor Rudolf Week vi ha aperto un apposito Istituto per la cura della malattia con questo agente, ed ha pubblicato un *Rendiconto quadriennale* che ne dimostra l'attività.

In Spagna il dottor E. Bertran Rubio è l'unico elettricista, di cui mi sia pervenuto notizia dalla penisola iberica, perchè di un altro, l'Alvarenga, non conosco che la sua fortunata applicazione alla ascite con anasarca. Il Rubio è uno dei redattori del *Compilador medico*, nel quale egli principalmente si occupa di elettro-terapia, e vi pubblica con giudiziosi commenti tutto ciò che si vien facendo da noi. È a lui che dobbiamo se i lavori degli Italiani sono conosciuti in Spagna. Egli poi ha pubblicato recentemente un piccolo volumetto sulla storia ed applicazione della elettricità medica, che dimostra ampiamente quanto il suo autore conosca tutto il movimento degli studii in proposito.

In Italia, se questo nostro *Manuale* è ancora l'unica pubblicazione didattica sull'argomento, moltissimi però furono e sono in oggi i cultori di questa interessante specialità.

Il primo iniziatore degli studii elettro-jatrici in Milano fu il dottor Felice Dell'Acqua il quale nel 1860 pubblicava un bel lavoro contenente 24 casi di malattie da lui curate nel decorso di 4 anni, e le accompagnava di ottime osservazioni pratiche. Ad esso fece seguire delle ottime *Riviste elettroiatriche*, pubblicate in uno dei migliori giornali italiani gli *Annali universali di medicina*. Con esse egli ci tenne al corrente di tutti gli studii elettrici che si facevano all'estero, e di tutte le numerose opere che vi si andavano pubblicando. Fece un dettagliato e dotto esame della 1.^a edizione del nostro *Manuale* nel giornale stesso (fasc. di novembre 1864), ed all'epoca dell'Esposizione universale del 1867 di Parigi fece passare in rivista, commentandoli opportunamente, gli *Apparecchi elettro-medici* che vi furono esposti; studio che pubblicò nella nostra *Appendice elettro-jatrice* (N. 1 del 1868).

Prima di lui qualche buon lavoro era però già stato fra noi pubblicato, quale gli *studii pratici* del dottor Luigi Zuffi, cioè quattro storie di paralisi migliorate o guarite coll'elettrico (1).

Citeremo poi le diverse monografie del dottore Crisanto Zuradelli tanto di elettro-fisiologia, che di elettro-patologia. Già fin dal 1857

(1) *Gazzetta medica di Milano*, Numeri 1-7 del 1847.

egli espose nella *Gazzetta medica* di Milano la storia del *Crampo degli scrittori*, o nel susseguente anno quella della *Paralisi reumatica del radiale*. Nel 1859 dava un bello studio sulla *Paralisi dei muscoli della spina*, un altro sulla cura elettrica delle *Paralisi del settimo*, e finalmente nel 1861 osservazioni pratiche assai interessanti su varie specie di *contratture* e sulla *tonicità muscolare*, e più tardi ancora altri sulle *contrazioni*, ecc.

Luigi Barzanò è un altro medico milanese che con affetto grandissimo a questa specialità da tempo se ne occupa. Egli dava fin dal 1863 una nuova forma alla pila di Marié Davy a bisolfato di mercurio già descritta nella prima nostra edizione, e comunicava le sue prime esperienze sulla elettricità nella fossa ferina, e da ultimo modificava convenientemente la pila alla Daniell perchè servisse alla maggior parte delle applicazioni delle correnti continue e faceva di queste nella nostra *Appendice elettro-jatrica*, (N. 2 e 3 del 1866) uno studio accurato. Nella polemica col dottor Frommold di Pest, puro ivi sostenuta, dimostrava profonda conoscenza delle proprietà delle pile, e finalmente erigeva pel primo nella sua casa in Milano un elegante gabinetto elettro-terapico dotato di tutti gli apparecchi necessari, alcuni dei quali da lui costrutti, o sotto la sua direzione fabbricati. Egli succedeva a noi come Conservatore del gabinetto elettrico dell'ospedale maggiore di Milano.

A Brescia il dottor R. Rodolfo fin dal 1857 faceva argomento prediletto dei suoi studi l'elettro-jatria, ed a lui dobbiamo dei bei lavori sulle applicazioni dell'elettricità negli idroceli, nell'ascite, ad ottenere l'anestesia, non che sulla congiuntivite granulosa, come si vedrà più innanzi.

Anche il dottor Gregorio Ottoni a Mantova si occupa di elettroterapia ed oltre a varj articoli nei giornali medici pubblicò nel 1869 nella nostra *Appendice elettro-jatrica*, alcune osservazioni sulla classificazione, sul diagnostico e sulla cura delle paralisi mediante la elettricità, uno studio ben fatto e con soda erudizione, e più tardi nel 1870 nella stessa, delle *Annotazioni pratiche elettro-terapeutiche*.

Il dottor Eugenio Lace tenne in Torino un corso libero di elettroterapia. Le quattro prolusioni da esso lette e pubblicate, l'una nel 1868, intitolata *Cenni storici dell'elettro-terapia*, l'altra nel 1869 col titolo *La galeano-terapia e Remak*, la terza nel 1870 col titolo *Duchenne e l'eletttrizzamento localizzato*, la quarta nel 1871 intitolata *Hiffelsheim, ossia le applicazioni mediche della pila*, sono opuscoli di piccola mole. Ad essi fece seguire le *Lezioni di elettro-terapia*, ma non ne pubblicò che la prima. (Torino 1871).

A Torino oltre il dottor Lace vi ha anche il dottor Fubini, che fu assistente di Hiffelsheim a Parigi nella sua clinica di malattie nervose e di elettro-terapia, o pubblicò in moltissimi numeri della *Gazzetta medica di Torino* nel 1864 e 1865, della quale era allora il direttore, delle belle *Osservazioni cliniche di patologia nervosa e di elettro-terapia*. Egli applicava principalmente il metodo di Hiffelsheim delle correnti leggere e permanenti.

Il dottor Gasparini Giovanni è incaricato dal 1869 delle applicazioni elettriche nell'Ospedale Pammatone a Genova, e come saggio dei suoi studii ha pubblicato nel 1870 un piccolo ma buon opuscolo nel quale sono esposte le cure da lui fatte, col titolo: *L'Elettro-terapia all'Ospedale Pammatone*.

Il dottor Enrico Torri si occupa pure in Bologna di studi elettro-jatrici, e nel 1865 leggeva alla *Società medico-chirurgica* di quella città la prima parte di un lavoro col titolo: *Ricerche ed esperienze onde stabilire la proprietà dell'elettricità dinamica e di quella d'induzione, e determinare a quali malattie convenga meglio l'una piuttosto che l'altra*. Ma non comparve che il sunto della prima parte nel *Bullettino accademico*.

Citeremo anche una Dissertazione per laurea pubblicata dal dottor G. Franchi (un opuscolo di pagine 73 in-8.^o Bologna 1865) sull'*Elettricità applicata alla cura delle paralisi*, lavoro arricchito di alcuni casi pratici osservati dall'Autore negli ospedali di Bologna e di Venezia.

In Firenze il dottor Gozzini Andrea sia nell'Arco-ospedale di S. Maria Nuova, che nel suo gabinetto particolare, e in una privata Casa di salute, applica l'elettricità su vasta scala e con prospero successo. Il gabinetto istituito nella sua casa, e quello da lui ampliato dell'Ospedale suddetto sono forniti di tutti i congegni. Lui pure ha fatto modificazioni a varj istrumenti, che verranno più tardi descritte, e pubblicò uno studio importantissimo sulle applicazioni dell'elettricità nelle malattie oculari, per le quali inventò un apposito eccitatore che porta il suo nome. Il reoforo a resistenza costante, e l'interruttore autonomo sono altri istrumenti da lui ideati.

A Roma il dottor Cesare Brunelli, incaricato ancora sotto il cessato Governo pontificio delle applicazioni elettriche nell'Arco-ospedale di San Spirito in Sassia, vi organizzava un ottimo gabinetto, e vi ideava l'armadio di cui vedrassi più oltre la figura, che si addatta assai bene per le applicazioni delle correnti costanti. Ma il suo bel lavoro è quello sulla *Topomiografia*, nel quale fu il primo a tracciare ciò che nè Duchenne nè Ziemssen scuppero fare. Una bella statua, rappresentante il Tolomeo di Villa Albani, da lui posta nel suo gabinetto e nella quale cominciò a segnare i punti d'emergenza e d'immersione dei nervi muscolari per ottenere una buona contrazione, fu il punto di partenza della magnifica opera in cinque tavole in foglio, di cui sarà parola più tardi. Il dottor Brunelli ha oltre a ciò applicato in Roma pel primo l'elettricità col metodo Ciniselli agli aneurismi. Sono tre casi di aneurismi dell'aorta toracica da lui così curati, di cui uno solo morì, gli altri migliorarono; uno di aneurisma dell'anonima migliorato sensibilmente, due di aneurisma del poplite, uno dei quali morto, l'altro vivente; ambedue però di vecchia data.

Il professore Vizioli Francesco dà pure lezioni di elettro-terapia in Napoli. Egli è direttore del gabinetto elettro-terapico dell'Ospedale clinico di Gesù e Maria e docente privato di elettro-fisiologia ed elettro-terapia. Egli è oltre a ciò l'autore di un ottimo lavoro sull'*azione sedativa dell'extra-corrente*, nella quale espone molte vedute

originali, e nel giornale medico *Il Morgagni* pubblica interessantissime *Riviste* di elettro-terapia. Curò le febbri intermittenti coll'elettrico, studiò l'azione della elettricità nella lipemania, nelle paralisi del settimo e in quelle dell'infanzia, e l'assorbimento dei farmaci.

A Napoli ancora il dottor Raffaele Petrilli ha pubblicato questo anno alcuni *studi ed osservazioni cliniche* sull'elettricità d'induzione come mezzo terapeutico e diagnostico, e in cui dimostrò l'affinità dell'azione fra la corrente della prima elica e la continua costante, cercando così di tornare in onore la faradizzazione. Qualora le nevralgie sieno di origine periferica le medesimo debbono cedere od alla prima od almeno alle prime applicazioni della corrente della prima elica, diventando così un elemento diagnostico la sua proprietà sedativa. Egli non solo cercò convalidare le asserzioni del professore Vizioli, ma volle estendere la proprietà diagnostica in quei casi anche alla corrente della seconda elica, all'elettricismo d'induzione in genere, e ne dimostrò con fatti clinici l'azione sua sedativa nelle paralisi, e nelle afonie. Egli sostenne quindi che la corrente d'induzione si può usare non avuto riguardo nè al polo positivo nè al negativo, nè alla corrente della prima e seconda elica, come mezzo diagnostico per conoscere la nevralgia di origine centrale e periferica, ritenendo che quando la nevralgia cede o menoma alla prima applicazione di detta corrente, la medesima sia d'origine periferica.

Nel 1866, dopo d'aver continuato negli *Annali universali di Medicina* le *Riviste elettrologiche* già iniziatevi dal dottor Dell'Aequa, dove ne pubblicammo sei (1), noi ideammo un giornale speciale per l'elettroterapia. Il quale infatti comparve come supplemento alla *Gazzetta medica* di Milano, col titolo *Appendice elettroterapeutica*, e vi collaborarono i più valenti cultori di questa scienza in Italia. Ma non durò che tre anni (1866-67-68); altre occupazioni avendoci tratto ad altri studii. Furono nostre pubblicazioni originali in allora i lavori sulle *paralisi saturnine* e su quelle dell'*avambraccio*, i rapporti sulle *cure elettriche dell'idrofobia*, sul *Galvanometro-tipo* e sugli *Apparecchi elettrici dell'Ospedale maggiore* di Milano; gli *Appendici: Come si fanno in oggi i libri di scienza* (2), e *Una visita al gabinetto elettrico del signor Tirat di Milano*. Poi vi furono le nostre memorie originali sulle applicazioni della elettricità nella *melancolia*, nei *rumori nervosi delle orecchie*, e in un caso di *nevrosi multiforme*. Al Congresso medico internazionale di Firenze nel 1869 richiamammo con una Comunicazione e relativa dimostrazione l'attenzione dei convenuti sulla *galvanocaustica*, o scrivevamo l'articolo *agopuntura elettrica* nell'*Enciclopedia medica* del Vallardi (fase. 12).

Ed ora siamo lieti di annunziare che i dottori Santopadre di Urbino inizieranno col primo del 1873 la pubblicazione di un giornale,

(1) Fascicolo di luglio 1864, di febbrajo e luglio 1865, di marzo 1866, di marzo 1869, e di aprile 1870.

(2) A proposito di un *Trattato dell'elettro-galvanismo applicato alla Medicina*, stampato a Napoli da un certo De Bruck nel 1864, e che dimostrammo essere una pura e semplice traduzione di opuscoli francesi.

intitolato *Il Galvani* dal nome del grande fisiologo bolognese, nel quale col soccorso di valenti collaboratori verrà svolto tutto ciò che si riferisce alla nostra specialità.

Il giornale si pubblicherà ogni mese in un fascicolo non minore di due fogli di stampa e costa Lire 10.

Ecco un brano del loro Programma:

« Dopo la scoperta dell'immortale pila di Volta avvenuta nel 1800, l'elettricità che costituiva un punto oscuro nel vasto orizzonte scientifico, cominciò a brillare di fervida luce e collo svolgersi di circa mezzo secolo, non vi fu industria, arte, o studio della natura che non ne avesse tratto profitto. E la medicina, questa scienza sublime che rivolge ogni sua cura al benessere dell'umanità, steso anch'essa la mano al benefico agente, dopochè dal sommo ed imperituro Galvani si conobbe l'influenza dell'elettricità sull'irritabilità nervosa degli animali, scoperta la quale suscitò la memorabile lotta tra questi o il Volta sulla teoria dell'elettricità animale, che fu posta poi in chiara luce da un altro venerando nome, il Matteucci.

« Conosciuti gl'immensi vantaggi che avrebbe arrecato l'applicazione dell'elettrico all'organismo animale, non mancarono dei genj che rivolsero ogni studio alla costruzione, invenzione o modificazione dei diversi apparecchi onde meglio ottenere lo scopo, ed ecco che l'illustre fisico inglese Faraday, viene a scoprire che un filo percorso da una corrente elettrica ed avvicinato bruscamente ad un altro filo allo stato naturale, sviluppa in quest'ultimo una corrente istantanea di elettricità. La scoperta diede luogo all'idea degl'apparecchi d'induzione che andarono sempre perfezionandosi, tanto che ai nostri giorni possiamo con piacere annoverarne molti fra i quali quelli di Duhenne, Ruhmkorff, GaiFFE, Du Bois-Reymond, Stöhrer, Dresden, Schivardi-Baldinoli, Tecnomasio, ecc. Non parliamo poi delle molteplici pile, inventate per svolgere delle correnti continue, che arditì Chirurghi applicarono all'organismo, per modificare, cauterizzare, asportare e distruggere patologici processi e forse non v'ha chi non conosca le pile di Smèo, di Daniell, di Remak, di Bunsen, di Marié-Davy, di Grenet, di Ciniselli, ecc. S'intrapresero esperienze numerose, si fecero studi profondi e se oggi giorno l'Elettrotorapia ha acquistato tale importanza da tenere fra le scienze un soggìo tanto distinto ed onorevole, lo si deve al certo agli immortali lavori di Galvani, Aldini, Duchenne, Becquerel, Van Holsbeek, Meyer, Remak, Middeldorpf, Ciniselli, Schivardi, Vizioli, Namias, Schulz, Brunelli, Gozzini, Althaus, Benedikt e di molti altri illustri scrittori. »

CAPITOLO III.

La pila.

La Pila è la scoperta più grande che siasi fatta in fisica dopo Galileo o Newton. Essa è gloria nazionale per l'Italia; è la gloria maggiore per noi in quest'età moderna.

Allorchè il genio di Volta al principio di questo secolo ideava il suo grande apparecchio allo scopo di spiogare chiaramente il fenomeno, che a Galvani era parso rivelatore d'una diversa elettricità posseduta solo dagli animali, egli volle imitare nella forma e nel principio l'organo naturale della Torpedine e perciò lo chiamò *Organo elettrico artificiale*. In appresso gli diede il nome di *Elettro-motore*, ammottendo egli l'esistenza d'una forza motrice, che si sviluppa al momento del contatto fra due metalli, o serve a decomporre i differenti fluidi elettrici di cui sono dotati.

Ecco come Volta stesso nella famosa lettera a sir Joseph Banks descrive il suo nuovo apparecchio: « Io mi fornisco di qualche dozzina di piccole placche rotonde, o di dischi di rame, di ottone, o meglio, di zinco, della stessa forma e grandezza.... Preparo inoltre un numero abbastanza grande di dischi di cartone, di panno o di qualche altra materia spugnosa, capace di imbevversi e di ritenere molta acqua o dell'umidità, di cui per il successo dell'operazione converrà che sieno bene inzuppati.... I dischi metallici ben netti e i non metallici bene imbevuti d'acqua salata, colloco orizzontalmente su una tavola o base qualunque, cominciando con uno dei dischi di argento e su questo adattandovene uno di zinco, cui faccio seguire uno dei dischi bagnati.... continuando così a formare con questi piani una colonna, finchè essa possa sostenersi senza cadere (1). »

A rendere questo suo apparecchio comodo e portatile Volta stesso vi fece dei perfezionamenti. Ad impedire che i dischi quando son molti abbiano a cadere praticò tre colonnine di vetro che servono a sostenerli; poi fece saldare assieme il rame ed il zinco, rendendone così più spiccia la costruzione.

(1) *Opere complete di Volta*. Firenze 1826, vol. 4, pag. 103-101.

La figura 1.^a esprime chiaramente il modo col quale si costruisce ora l'elettro-motore voltiano. Il filo di rame segnato +, che si vede a destra della colonna è in comunicazione col primo disco di rame; il filo segnato — che si vede inferiormente è in comunicazione col l'ultimo disco di zinco. Avvicinando le loro due punte la scintilla scocca fra esse.



Fig. 1. - Pila di Volta.

Il nuovo strumento ricevette il nome di *Pila*, da impilare, sovrapporre; nome che in seguito venne dato a tutti gli apparati di qualunque forma, che servono a svolgere l'elettricità galvanica, e fu accolto in tutte le lingue. Volta stesso diede il nome di *Poli* ai due estremi nei quali si accumulano gli effetti elettrici di ogni coppia, nome anche questo che divenne mondiale. *Corrente* fu detta la ricomposizione delle elettricità contrarie (teoria di Symmer) che si effettua da un polo all'altro, quando comunicano fra di loro per un corpo conduttore, dal che il nome di *elettricità dinamica* dato in appresso alla elettricità metallica. La corrente si dirige dal polo positivo al negativo nel corpo conduttore, e dal negativo al positivo nell'apparecchio produttore, e dicesi perciò *chiuso il circuito* quando l'elettricità tiene tal via, comunicando fra loro i poli; *aperto* invece quando la comunicazione è tolta. *Elementi* o *Coppie* si chiamarono i metalli adoperati a sviluppare l'elettricità. La forma però data da Volta al suo strumento non era la più convenevole. In primo luogo le rotelle di panno, o di cartone, compresse dal peso dei sovrapposti metalli lasciano scolare il liquido di cui sono inzuppate, e perdono così delle loro qualità elettro-motrici. Di più le colonne di vetro destinate a sostenerle si bagnano e diminuisce così la loro proprietà isolante. La pila stessa è noiosa da montare; molto più noiosa quando si smonta, dovendo lavare ad una ad una le piastre.

Cruikshank perciò tentò di variare la forma datale da Volta onde rimediare a questi inconvenienti, e nel 1802 annunziò di aver sciolto il problema di rendere orizzontale la suddetta pila. In luogo di sovrapporre le lamine come si avea fatto fin allora, egli le dispose orizzontalmente in una cassetta oblunga di legno, rivestita internamente di un mastice, come rappresenta la figura 2.^a I dischi furono

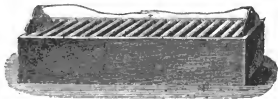


Fig. 2. — Pila di Cruikshank

sostituiti da lamine rettangolari, tenute lontane alcuni millimetri le une dalle altre, e fra loro in luogo dei panni inzuppati pose lo stesso liquido che prima le inzuppava. L'ultimo rame e l'ultimo zinco s'innalzano alquanto fuor della cassetta e portano i fili conduttori. Con tale disposizione si trovò che gli effetti riuscivano ancora più energici; il progresso era visibile e il nuovo apparecchio comodo, facile a trasportarsi, di poco prezzo, fece il giro del mondo. Gli Inglesi lo chiamarono *Cruikshank's wooden Trough*, i francesi gli diedero il nome di *Cuve galvanique*, o di *Pile à auges*, fra noi fu detto *pila a truogoli* od a cassetta.

Ma oltre la prima pila, che dalla sua forma fu detta a *colonna*, Volta ne ideò un'altra che fu chiamata a *corona di tazze*, perchè si suole disporla a cerchio. Nella già citata lettera a sir Banks, così si esprime: « Si dispone una fila di più bicchieri di qualsiasi materia eccettuati i metalli, quindi legno, scaglia, terra, cristallo, vetro, che sieno per metà pieni di acqua salata, o di liscivia; e se li fa comunicare tutti fra di loro a mezzo d'altrettanti archi metallici..... I due metalli di cui consta l'arco sieno saldati assieme; la parte che tocca il liquido sia abbastanza ampia, almeno un pollice quadrato; il resto può essere anche un semplice filo. 30, 40, 60 di questi bicchieri disposti in una linea retta o curva, formano il mio apparecchio (1). Infatti ora si prendono tante lastrine rettangolari di rame e di zinco, unite alternativamente fra loro mediante fili di rame.

E di nuovo un inglese, Wollaston, apportava anche a questa una importante modificazione. Allo scopo di far agire il liquido acido sulle due faccie dell'elemento zinco, piegò ogni lamina di rame in modo che essa avvolgeva lo zinco. Una tale disposizione viene offerta dalla figura 3, dove partendo dalla sinistra si vede una piccola la-

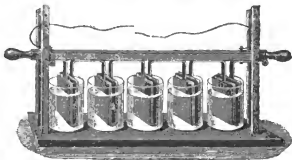


Fig. 3. — Pila di Wollaston.

mina di rame saldata ad una grossa piastra di zinco, e questa è tutta circondata senza che la tocchi da una lastra di rame, che mediante una piccola lamina è in comunicazione collo zinco della

(1) Opera citata, pag. 106 e seg.
Elettroterapia.

coppia susseguente, e così via, finchè in fondo a destra termina l'ultimo rame. Ad una travorsa di legno vengono, come si vede, appese, per cui riesco facile abbassarlo quando si vuol far agire la pila, rialzarle quando si vuol sospenderne l'azione.

Münch, professore di fisica a Strasburgo, o non Munke come si scrive erroneamente dai più, sostitui ai diversi vasi un vaso unico di legno, rivestito internamente di mastice, in cui immergere tutte le coppie come lo presenta la figura 4.

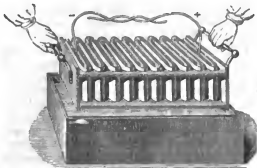


Fig. 4. — Pila di Münch.

Queste tre disposizioni a colonna, a truogoli, ed a corona di tazze, furono le sole che sieno state adottate fino al 1836 per tutte le grandi ricerche di quell'epoca (1). Eppure offrivano gravi inconvenienti. Queste due pile infatti ad un solo liquido acido, agente su due metalli, danno una corrente la cui forza diminuisce con grande rapidità. Un tale indebolimento dipende da ciò: 1.^o che l'acido diminuisce a misura che si combina coll'ossido di zinco, 2.^o che il solfato di zinco che si vien formando è un corpo poco conduttore dell'elettricità, 3.^o che si stabiliscono correnti secondarie in senso contrario alla principale, che la distruggono in tutto od in parte; ed è questa la causa principale del grande indebolimento. Becquerel (il fisico) dimostrò che quelle correnti sono causate da depositi che si formano sulla lastra di zinco. Bisognava dunque fare in modo che nessun deposito di materia eterogenea si formasse sulla superficie del metallo negativo, ed è ciò che si è ottenuto colle *pila a correnti costanti*.

(1) Fu una pila a colonna di 600 dischi a quattro pollici di diametro ognuno, che una sottoscrizione pubblica a Londra offerse a Davy per i suoi studi sugli alcali; ed un'altra potentissima a truogoli, con 2000 coppie mobili di 4 a 5 diametri, nel 1806 poneva a sua disposizione la *London royal Society*.

Napoleone I nello stesso anno dotava l'*École polytechnique* di una pila a truogoli a coppie fisse in numero di 600, con 9 decimetri quadrati di superficie ognuno. Con questa studiarono Gaylussac e Thénard.

Ideate già da Becquerel, il fisico, nel 1829 (1), esse furono messe in pratica pel primo dall'inglese Daniell nel 1836, dal suo compaesano Grove nel 1839, e poi dal tedesco Bunsen nel 1843. Gli studj e le esperienze, che da tutti questi si fecero, dimostrarono, che perchè una pila sia costante occorre vi siano due liquidi e due metalli. Uno dei liquidi è quello *attivo*, che deve cioè produrre una reazione chimica sul metallo, l'altro è il liquido *raccogliitore*, che raduna l'elettricità. Uno dei metalli, l'*attivo*, è quello cioè sul quale avviene la reazione, l'altro è il metallo *raccogliitore*, sul quale il liquido dello stesso nome concentra la elettricità. A liquido attivo si continua ancora ad usare l'acqua acidulata o salata come ideava il Volta; per liquido raccogliitore Bunsen e Grove introdussero l'acido nitrico, Daniell una soluzione di solfato di rame ed in seguito altri nuove sostanze. A metallo attivo non si trovò ancora di poter sostituire nulla allo zinco, trovato dal Volta; per metallo raccogliitore invece si usa da Daniell il rame, come Volta; da Bunsen il carbonio di storta (*charbon d'usine*); da Grove il platino, ecc.

Il Daniell ebbe anche pel primo l'idea di porre fra i due liquidi capaci di reagire l'uno sull'altro un diaframma poroso che impedisca la loro rapida mescolanza, mentre che lascia passare la corrente ed a questo scopo adoperò vesciche, cuojo, pelli tannate, tela da vele, da ultimo caolino, terra argillosa esente da carbonato di calce, che sarebbe intaccato dagli acidi della pila.

La figura 5 rappresenta la pila di Daniell nella antica disposizione datagli dal suo inventore. V è un vaso di vetro o di porcellana che si riempie di una soluzione satura di solfato di rame, (2), ed in questa si immerge una lastra di rame C foggiata a cilindro cavo, aperto allo due estremità e fesso per il lungo, e in cui sono praticati molti fori. Alla sua parte superiore vi è un piccolo recipiente ad anello G che contiene piccoli cristalli di solfato di rame, che si sciogliono a misura che l'apparecchio funziona. Poi si prende un vaso di caolino, si riempie della soluzione di acqua acidulata con acido solforico nella proporzione di 1 a 9, o di acqua salata, ed in esso si pone una lastra di zinco Z,

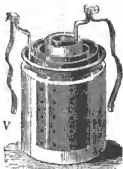


Fig. 5. — Pila di Daniell

(1) Il fisico Becquerel dell'Istituto di Francia infatti ha rivendicato a sè la proprietà della scoperta della prima pila a corrente costante mediante una comunicazione di suo figlio Edmondo. (*Comptes rendus*, 1860, pag. 660). In essa si ricorda una sua pubblicazione negli *Annales de chimie et physique*, tomo XLI pag. 19 e seg. del 1829, in cui si dà il tipo di una pila a corrente costante, che è precisamente quello ora attribuito a Daniell. Vedi anche: *Traité d'électricité*, ecc., par Becquerel et Edmond Becquerel. Tomo II, pag. 355 e seg.

(2) Esso porta in commercio il nome di *Vetriolo di Cipro*, e si vende al minuto circa un franco al chilogrammo. Ne occorrono cento grammi ogni due decilitri di liquido. È poco solubile nell'acqua fredda, necessita quindi che sia calda e che il solfato sia ridotto in polvere finissima. Allora la soluzione ha un bel colore azzurro carico.

foggiata come il rame. Ai cilindri di zinco e rame sono fissate, come si vede, delle liste metalliche. Apponachè la comunicazione è stabilita fra i due poli, incomincia la reazione chimica, vien decomposta l'acqua, l'ossigeno si fissa sullo zinco, l'idrogeno nascente arrivando sulla soluzione di solfato di rame si prende l'ossigeno dell'ossido per comporre nuova acqua, mentre che il rame ridotto precipita.

In oggi è stata mutata questa forma primitiva; il cilindro di zinco è posto nel vaso esterno pieno d'acqua acidulata, e quello di rame nel vaso di caolino picno della soluzione di solfato di rame.

Una più potente pila inventava l'inglese Grove sostituendo all'elemento rame una lamina di

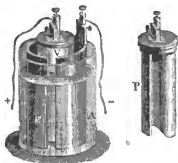


Fig. 6. — Pila di Grove.

platino curvata come nella figura 6 in P, allo scopo di offrire una maggior superficie, e fissata ad un coperchio sul vaso poroso. A è un vaso di vetro esterno, Z un cilindro di zinco, V il vaso di caolino nel quale sta il platino P. Il platino è un corpo assai energico nello sviluppare la corrente elettrica quando sia accompagnato dallo zinco, ma il suo forte prezzo rende questa pila assai cara, per cui essa è poco usata. Di più il platino si logora presto, diventa fragile e si spezza con facilità.

Il chimico tedesco Bunsen modificava assai bene la pila di Daniell sostituendo al rame, che costa molto, del carbone, sostanza di poco prezzo e di lunga durata. Il rame infatti non sostiene, come abbiamo detto, che una parte secondaria, cioè quella di conduttore inerte, di collettore dell'elettricità che si svolge per la reazione chimica dell'acido sullo zinco, e può quindi benissimo venir rimpiazzato con altro corpo egualmente conduttore che non sia attaccato dagli acidi. Questo carbone dappprincipio si preparò collo scaldarlo ad altissima temperatura in una forma di lamiera di ferro un miscuglio di coke e di carbon fossile grasso ben polverizzati e fortemente compressi; in progresso di tempo Archerau vi sostituì il residuo carbonioso della distillazione del carbone fossile, detto dai francesi *charbon de cornue*, da noi *carbone metallico*, o che resta attaccato alle pareti delle storte di ghisa.

Oltre al sostituire al rame il carbone, Bunsen sostituì al solfato di rame, che pure funziona solo qual liquido collettore, l'acido nitrico. Questo mutamento procacciò alla pila una grande forza (1).

Quanto alla disposizione è la medesima della precedente, e che

(1) La reazione allora è la seguente: l'ossigeno dell'acqua decomposta ossida lo zinco, l'idrogeno nascente prende l'ossigeno dall'acido nitrico, lasciando acido iponitrico che evapora sotto forma di vapori rossi nauseabondi. L'acido solforico si unisce all'ossido di zinco e precipita come sale; se invece eravi una soluzione di sal comune precipita cloruro di zinco.

vien dimostrata nella figura 7. P è un vaso esterno pieno d'acqua acidulata (1) nella quale pesca lo zinco (2). Succede il diaframma poroso di caolino, detto anche truogolo, in cui si versa acido nitrico concentrato, od in esso si ponono il carbone. Sul medesimo piano della figura 7 vedesi la pila smontata, e primo il vaso di majolica F, poi il cilindro vuoto di zinco Z, il vaso poroso V, il cilindro solido di carbone C.

Due modi poi usansi onde attaccare in questa pila al carbone il suo elettrodo. O la parte superiore del carbone porta un foro od un canale nel quale si intigge un'appendice di rame, ovvero la sua estremità è contornata da una fettuccia di rame, come si vede nella figura 8, Entrambi questi modi sono buoni, ma l'ultimo è il più economico.



Fig. 7.



Fig. 8.

Uno dei gravi inconvenienti di questa pila era l'ossidazione dello zinco, e fu un importante miglioramento quello suggerito da Kemp, di adoprarelo amalgamato, onde mantenerne la superficie netta e conduttrice. Infatti lo zinco anche a circuito aperto nell'acqua acidulata svolge idrogeno, e l'ossigeno vi si getta sopra, mentre che invece quando è combinato col mercurio, viene molto meno intaccato. L'operazione dell'amalgamento è facilissima e può essere eseguita da tutti. O si lascia lo zinco per un quarto d'ora in una soluzione di nitrato di mercurio (grammi 2 a 3, acido solforico 6 a 8, acqua 200) o si immerge lo zinco in una soluzione di acido solforico per sciogliervi l'ossido già formatosi e agevolare la combinazione, e poi con un panno vi si applica il mercurio; o si usa un processo galvano-

(1) Dissi che la proporzione ordinaria è di 1 a 9. Matteucci però nelle telegrafie toscane preferiva quella di 1 a 14 in volume, trovando aver la corrente la stessa intensità di quella colla prima, che attacca più assai i cilindri di zinco. (MATTEUCCI, *Manuale di telegrafia*, pag. 58).

(2) Lo zinco sostiene tanta parte nell'elettrologia, che non sarà fuori di posto un piccolo ceano sopra di lui. Esso non era conosciuto dagli antichi; Paracelso fu il primo che ne parlasse e che gli diede il nome. Alla metà dello scorso secolo fu riconosciuto per corpo semplice e posto fra i metalli. Possiede più degli altri corpi la facoltà conduttrice dell'elettrico. Si trova in natura allo stato d'ossido, di solfuro e di carbonato. I gradi progressi fatti dalla chimica tecnica ci pongono in grado di averlo ora a buon prezzo per i tanti scopi a cui viene oggi destinato, e costa circa un franco al chilogrammo.

vi si mettono due lamine metalliche in modo però che non si tocchino, poi si riempie di sabbia tutto il recipiente e vi si versa sopra una soluzione assai concentrata di *cloridrato di ammoniaca* o *sal ammoniaco*. Versandovi di questo di tanto in tanto, una tal pila dura fino alla distruzione dello zinco e per sei settimane funziona con grande regolarità. È su tal principio che sono basate tutte le pile degli Inglesi per la telegrafia. Essi hanno delle cassette di legno, divise con diaframmi d'ardesia, e negli scompartimenti pongono sabbia imbevuta della suddetta sostanza. In ogni scompartimento sta una lamina di zinco e una di rame; la corrente però è debole (1).

Sincee in luogo del carbone sostitui argento platinizzato, e come eccitatore un acido solforico diluito. Di questa pila fanno uso Benedikt a Vienna e Frommhold a Pest, usando però invece dell'argento platinizzato il piombo coperto di nero di platino (*platinmoor*).

Nella pila di Boulay il rame è immerso non in una soluzione di solfato di rame ma in una di nitrato di rame mescolata con egual quantità del primo, e lo zinco è immerso non in un acido diluito ma in una soluzione di cloruro di sodio mista ad egual quantità di fiori di solfo. Boulay afferma che la sua batteria rimarrà in ottime condizioni per 18 mesi, senza necessità di ricaricarla, e fu in uso per far agire il grande organo della chiesa di Notre-Damo a Parigi con soddisfazione. La principale sua modificazione consiste in ciò che il solfato di rame è mescolato con egual volume di nitro, per cui i *funghi* metallici che si producono d'ordinario sul polo rame non si formano più. Il sal marino poi che deve agire sullo zinco è mescolato col 30 % del suo peso di fiori di solfo, perchè impedisca la riduzione del solfato di rame sullo zinco.

Poggendorf e Jacobi hanno proposto di immergere lo zinco nel bicromato di potassa e acido solforico diluito e questa proposta accettarono Stöhrer in Germania, Grenet in Francia.

Avendo bisogno, per diverse esperienze, di una pila di debole tensione, ma dotata di una forza elettromotrice considerevole, e che potesse dare economicamente delle grandi quantità di elettrico, Gerardin, un fisico francese, modificò la pila di Bunsen rimpiazzando lo zinco con dei ritagli di ferro o di ghisa. Un'anima di ferro piantata in essi serve di reoforo negativo. La lamina di ferro è immersa nell'acqua ordinaria. Nel vaso poroso egli mette una soluzione di percloruro di ferro addizionato di acqua regia. L'elettricità di questa soluzione è raccolta da un carbone che serve di polo positivo. Il carbone è formato dal *charbon de cornue* polverizzato e agglomerato con paraffina, secondo il processo di Carlier. Si può daro a questa pila delle grandi dimensioni, e ottenere così elettricità a prezzo minimissimo.

Il signor J. Ney propose una pila che dichiarò perfettamente costante, di una costruzione poco costosa, di facile trasporto, e al coperto da ogni perturbazione. Sottomise nell'ottobre 1868 all'Ac-

(1) DU MONCEL, *Exposé des applications de l'Electricité*, vol. II, pag. 281.

cademia delle scienze per giudizio un elemento formato 1.^o d'un vaso pieno d'una soluzione di sal ammoniaco nel quale si trova una lamina di zinco amalgamato 2.^o d'un cilindro di terra porosa pieno di carbonato di rame, in cui sta una lamina di rame. Per mantenero la pila basta aggiungere di tempo in tempo cristalli di sale ammoniaco. Questa pila costerebbe pochissimo, si forma facilmente, è trasportabile, non offre perturbazioni. Il sale ammoniaco si scioglie in acido cloridrico e ammoniaca, il primo si porta sullo zinco, la seconda sul rame e il carbonato di rame che era insolubile nella soluzione di sale ammoniaco, divien solubile quando si chiude il circuito, e la sua riduzione produce una corrente secondaria della forza di un elemento di Daniell.

Un orologiaio di Nantes, Callaud, traendo partito dal diverso peso specifico dei liquidi nella pila alla Daniell, che spontaneamente tendono a separarsi, sopprime il vaso poroso, e sostituisce alla solita tazza di vetro, una di sua invenzione, fornita di strozzatura adatta a poggiarvi lo zinco. Questa modificazione che serve a mantenere sospeso nel liquido lo zinco, favorisce la separazione dei due liquidi per la differenza di densità fra la soluzione satura di solfato di rame, che si mantiene al fondo della tazza, e l'acqua acidulata che occupa la parte superiore.

L'italiano Minotto Giovanni, già capo sezione al ministero dei lavori pubblici, per rendere la separazione dei due liquidi ancora più compiuta, ideò lui pure di sopprimere il vaso poroso e sostituirvi sabbia, in luogo di quel rigonfiamento nel vaso (1). Ececone la disposizione: in un vaso qualunque si pone sul fondo una lamina di rame, su di essa si dispongono dei pezzi piccoli o della polvere di solfato di rame cristallizzato, e si coprono con uno strato di sabbia silicea, quarzosa, alto circa 3 centimetri. Sulla sabbia si pone una lamina di zinco, e da ultimo si versa acqua pura o acidulata, quanto occorre a superar di poco del suo livello lo zinco, in modo che questo resti completamente immerso in essa.

Il professore F. Selmi propose di aggiungere un disco di tela grossolana fra sabbia e solfato di rame, che giova a mantener la pila costante, ed otteneva così una pila raccomandabile per la costante regolarità di sviluppo, per la sua durata e per la sua semplicità. In fondo ad un recipiente di un litro circa si pone una lamina di zinco larga 5 a 6 centimetri, o alta 6 a 7, e su di essa una lista di rame, lunga circa 7 metri e alta 0, 015, piegata a spirale, ed a giri lontani, onde lasciare fra loro uno spazio vuoto nel quale il liquido possa introdursi; nel vaso una soluzione di solfato di rame nella proporzione di 10 di sale e 100 d'acqua, che copre per una certa altezza la spirale di rame. La novità di questa pila risiederebbe nel triplice simultaneo contatto fra il solfato e lo zinco, il solfato ed il rame e fra rame ed acqua. Selmi assicurava della costanza di quindici giorni ad un mese,

(1) Vedi l'articolo di FR. SELMI sulla *Rivista contemporanea*, settembre 1853, pagina 459.

con soluzione concentrata, con una diluita ancor più. Noi abbiamo provato questa nuova disposizione di pila e la trovammo infatti potente quasi quanto quella di Daniell, di durata e costanza eguale. Essa persevera più mesi con poca spesa.

Il dottor Stöhrer abolì il vaso poroso, facendo cavi i cilindri di carbone delle pile alla Bunsen, ed in essi pose arena ben lavata con poche gocce di una soluzione d'acido cromico. Con ingegnoso moccianismo i cilindri di zinco allora pescano nei recipienti di cristallo quando bisogna far funzionare la macchina. Agisce benissimo per mesi, è a 30 elementi, il tutto in una cassetta solida ed elegante, e con essa si ha una corrente forte ed uniforme.

Il dott. A. Breccia di Toscana ebbe la bizzarra idea di un tentativo di classificazione di pile sul metodo linneiano delle piante e però le divise in sei classi. Le prime tre fondansi sopra il collettore roagente come sul numero degli stami le prime classi dell'illustre Botanico; la quarta sull'unicità del metallo; la quinta sullo stato a secco; la sesta sull'intreccio del calorico nelle pile idro-elettriche.

In una lunghissima nota di pile, da Volta in poi (circa un centinaio), che ebbe la pazienza di raccogliere, e la gentilezza di dirgermi, trovai che egli ha fatto alcune innovazioni ad esse.

Nelle pile di Marié-Davy al solfato di mercurio il dott. Breccia sostituisce il calomelano, che dice rende la reazione più uniforme e costa meno aggiungiamo noi.

Così nella pila analoga con solfato plumbico sostituisce il cloruro di piombo o meglio l'ossicloruro (giallo di Parigi) che ha più energia del solfato.

Nella pila di Favre ove il carbone fa da vaso, e foggiate a bottiglia contiene l'acido nitrico e funziona quindi da elemento, il dott. Breccia fece una ingegnosa semplificazione segnando il fondo ad una bottiglia, e sostituendovi una lastra di carbone di pila, attaccandovela bene, e poi ricimpiendola di frammenti di coke e acido nitrico. Si ha così una vastissima estensione dell'elemento positivo.

L'ingegnere Carlo Dell'Acqua, che insieme coll'ingegnere Longoni fondava in Milano una vasta officina onde provvedere l'Italia di istrumenti di fisica senza bisogno di ricorrere continuamente all'estero, ha voluto col modesto titolo di *Notizie* darci l'albero genealogico di tutti gli elettromotori, di cui è capostipite la pila di Volta, corredandolo di giudiziose osservazioni pratiche.

Veniamo ora a trattare di alcune pile più recenti ed importanti quali quelle di Marié-Davy, Grenet, Trouvé, Gaiiffe, Siemens e Halske, Ruhmkorff e Duchenne.

PILA DI MARIÉ-DAVY. — Il maggior progresso fatto a' giorni nostri riguardo alle pile consisterebbe nell'usare come liquido reattivo un sale insolubile. Dobbiamo a Marié-Davy, professore di fisica al Liceo Bonaparte a Parigi, questa scoperta, che sembra destinata ad un bel-l'avvenire. Con essa venne ad esser provata erronea l'opinione la quale sosteneva che perchè una pila funzioni regolarmente sia necessario che la sostanza destinata ad assorbire l'idrogeno, e a fornire

allo zinco l'acido che deve discioglierlo, debba essere essa stessa solubile. Marié-Davy provò che le sole condizioni veramente necessarie sono: che la nuova sostanza sia un buon conduttore e sia facilmente riducibile. L'insolubilità del sale da ridursi diviene allora un vantaggio, poichè dispensa anche dai vasi porosi, che oltre agli inconvenienti o spesa oppongono sempre una grande resistenza al passaggio della corrente (1).

La sostanza alla quale egli dapprima si rivolse, fu il solfato acido di mercurio, bisolfato, o deuto-solfato che dir si voglia (2), che porta la formula: $Hg^2O SO^2$. La reazione è la seguente: L'acqua si decompone, il suo ossigeno ossida lo zinco, l'idrogeno riduce il sale, si forma solfato di zinco, e precipita mercurio metallico. Dapprincipio Marié-Davy si attenne alla forma della pila di Bunsen e non fece che sostituire all'acido nitrico una pasta fatta col nuovo sale. Ecco come si procede. Si pone nell'acqua il sal di mercurio finamente polverizzato, lo si lascia deporre, poi si filtra o rimane una massa pastosa di color giallastro. Con un cucchiaino di legno o di vetro si riempie con esso il vano fra il vaso poroso ed il carbone, ed il liquido filtrato si pone nel vaso esterno.

La figura 9 offre lo spaccato della pila di Daniell caricata alla Marié-Davy, V è il vaso esterno pieno di acqua acidulata, Z il cilindro di zinco, D il diaframma poroso contenente la pasta, C il carbone.

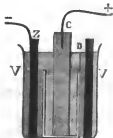


Fig. 9. — Pila di Marié-Davy.

La forma primitiva era anzi una Bunsen di piccole proporzioni, bocca stretta, che si chiudeva con un turacciolo per cui si poteva anche rovesciare.

Al ministero dell'interno a Parigi una tal pila per la telegrafia funzionò per otto mesi, senza che vi fosse bisogno d'altro che di versare un po' di acqua a sostituire l'evaporatasi, e la sua corrente risultò così costante come quella di Daniell; anzi non sembrò così sensibile come questa alle influenze atmosferiche. Dall'esperienza di Breguet, Becquorel, du Moncel risulta che la forza elettrica di questa pila in buone condizioni è intermedia fra quella di

Bunsen e Daniell, la forza di Bunsen sta ad essa come 1,32: 1, e quella di Marié-Davy a Daniell come 1,40: 1.

Duchenne diede una forma ancora più comoda a queste pile, facendo costruire delle bacinelle rettangolari, *cuvette*, di gutta-percha

(1) Vedi in proposito: *Note sur une nouvelle pile électrique*, par MARIÉ-DAVY, *Comptes rendus* du 1859, pag. 1001, e FIGUIER, *Année scientifique et industrielle*. Paris 1860, pag. 51.

(2) La chimica distingue tre sali di mercurio coll'acido solforico: il solfato mercurioso di protossido $HgO^2 SO^2$; il solfato mercurico di deutoossido $HgO SO^2$; ed il sottosolfato tribasico, o turbit mineral, $3 HgO SO^2$. I primi due sono bianchi, il terzo è giallo. Io li adoperei tutti e tre per le pile, e servono bene. Il primo costa 10 fr. al chilogramma, l'ultimo molto meno.

o di carbone, che funge così anche di elemento conduttore. Si pone in fondo alla cuvette una lastra rettangolare del solito carbone metallico. Su di esso mediante un poco d'acqua si stemperano alcune cucchiainate di bisolfato e sopra questo si pone un'altra lamina rettangolare di zinco, che porta nel centro un bottone per afferrarla, avvertendo che l'acqua sorpassi un po' lo zinco. Una tale ingegnosa disposizione viene indicata dalla figura 10, dove disotto vedesi un elemento isolato, e le due appendici che sortono sono l'una in comunicazione colla lastra superiore di zinco, l'altra colla sottoposta di carbone. Più sopra si veggono i due elementi appaiati. Il sale di mercurio riducendosi amalgama lo zinco e lo mantiene amalgamato, altro vantaggio di queste pile.

Il dott. L. Barzanò avea ideato per questa pila un'altra forma; era un cono tronco di carbone, che si introduceva, rivestito con un panno lino imbevuto d'acqua e con un sottil strato del sale di mercurio, in un altro cono vuoto di zinco. La pila allora agiva subito, poi la si smontava e tornava efficace parecchi giorni di seguito.

Marié-Davy sempre alla ricerca di sali insolubili, essendo quello a mercurio di prezzo elevato e non priva di pericolo la sua manipolazione, fissò da ultimo la sua attenzione sul *solfato di piombo* (1), il quale è sostanza a buon mercato, perchè è un *capo-morto* di tintoria, che non ha altra applicazione industriale, ed è un eccellente conduttore dell'elettrico. Per esso ideava anche una nuova forma, che ci fa ritornare all'antica *a colonna*. Si impilano una serie di piatti di ferro battuto e stagnato, come si usano per l'economia domestica. Il fondo interno possiede una lamina rotonda di zinco, e su di esso si pone uno strato del nuovo sale d'alcuni millimetri di spessore; poi si riempie d'acqua salata. Con 40 di questi elementi impilati in modo, che lo zinco dell'elemento superiore sia immerso nell'acqua salata dell'inferiore, si ha una corrente a buon mercato, costante ed intensa. Lo zinco viene intaccato, precipita solfato di zinco e piombo metallico.

Come Role avea sostituito al solfato di mercurio il bicloruro misto a sal marino, miscuglio che non dà invero incrostazioni molto tenaci ma che è sempre velenoso, il dott. Mucci ebbe l'idea di caricare la pila di Marié-Davy col bicromato di potassa che si usa per la pila Grenet (2), perchè questa non dà una corrente costante ed abbastanza

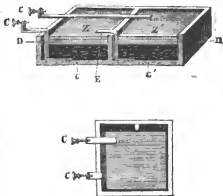


Fig. 10.

(1) FIGUIER, *Année scientifique et industrielle*. Paris 1861, pag. 59.

(2) *Gazzetta medica di Milano* N. 34 del 1872.

energica, ed ottenne che segnasse al galvanometro semplice 22.^o A questo modo con un mezzo abbastanza economico si ottiene una corrente costante per circa 25 minuti. Il trasporto però di una poltiglia liquida e caustica sarebbe riuscito incomodo, ed il Mucci ricorse alla seguente preparazione: polverizzò il bicromato in mortaio di vetro, quindi vi aggiunse acido solforico, fino a che tutto il bicromato si sia imbevuto dell'acido. Per mescolare usa di una stanghetta di vetro e la massa che ne risulta in breve tempo aumenta di volume, si fa leggermente spugnosa e s'indura. Quando è raffreddata non si ha che a ridurla in finissimi frantumi e così si ha una sostanza di facile maneggio, e comodo trasporto. Pochi cucchiaini di questi granelli posti nella bacinella della pila coll'acqua necessaria bastano per una seduta, e poi si getta.

PILA DI GRENET. — Questo bravo fabbricante ha avuto un ottimo pensiero ideando un elettromotore elegante e comodo, di piccolo volume, di potenza considerevole; che non esala alcun odore, che è di una semplicità perfetta. Esso difatti è ad un solo liquido, il che semplifica anche la manovra del caricare; può essere graduato nella sua forza immergendo più o meno lo zinco nel liquido eccitatore; ed entra in azione appena che si voglia.

Come vedesi dalla figura 11, esso rappresenta una bottiglia colla pancia un po' gonfia. È meglio aumentarne un po' l'ampiezza perchè così si ha una forza ed una costanza maggiore, inquantochè il bi-eromato di potassa, che si usa, ha bisogno di molta acqua per agire convenientemente. Abbia quindi il vaso un'altezza di circa 25 a 30 centimetri e la pancia un diametro di 15 circa.



Fig. 11. — Pila di Grenet.

Le proporzioni dei componenti il liquido eccitatore da versarsi nel vaso furono così stabilite da Grenet: Acido solforico a 66° un sesto in volume — Bicromato di potassa grammi 100 — Acqua litri 1. — Si versa l'acido dapprima, poi il sale finamente polverizzato lo si lascia cadere agitando. Il livello del liquido non deve raggiungere lo zinco, quando questo è alzato e non deve funzionare. La proporzione che usai io continuamente e che mi servì sempre bene, è di grm. 300 d'acido solforico a 66°, grm. 200 di bicromato, grm. 2000 d'acqua (1).

Dal colore del liquido. puossi conoscere il suo grado di saturazione. Prendendo una capsula di porcellana, o di maiolica bianca, o un tondo ordinario, e immergendola nel bagno, se il liquido, nel ritirare la capsula, appare *verde* o *verde giallognolo* è indizio certo che bisogna aggiungervi ancora del bicromato ed un po' d'acido finchè la soluzione abbia preso una tinta *giallo-rossastra*. Se poi

(1) Il prezzo di questo liquido è moderato. Il bicromato costa da L. 2,50 a 3 al chilogrammo, l'acido solforico del commercio da 25 a 30 centesimi al chilogrammo.

si introduce nel bagno una lamina di zinco amalgamato e ritirandola la si riscontra coperta di un deposito viscoso di un colore giallastro aderente, è indizio che vi ha eccesso di acido solforico, e allora bisogna aggiungere un po' d'acqua finchè il liquido diventa più limpido. È preferibile di non lasciar mai diventare il liquido *verde*, ma di aggiungerne di tanto in tanto acido e bicromato.

Il carbone e lo zinco fuso sono fissati al coperchio di legno del vaso sul quale si vita, perchè i suoi orli sono attornati da un anello metallico. Due sono i carboni, ed in mezzo ad essi scorre lo zinco. È facile concepire, che quando il coperchio di legno è vitato sulla bocca del vaso, come esiste nella figura 11, e le due placche di carbone pescano nel liquido, basterà premere sull'asta che sostiene lo zinco per piombarlo nel liquido e far agire immediatamente la pila, e che appenachè si sarà sollevata l'asta e quindi lo zinco, cessa immediatamente la corrente. Sarà bene che sia possibile di fissare l'asta alzata affinchè per il suo peso lo zinco non possa inavvertitamente cadere nel liquido e corrodersi inutilmente.

Caricata che sia col liquido suddescritto puossi dire una pila eterna e sempre a nostra disposizione, sempre pronta ad agire. In tal caso però può avvenire che il sale di cromo impregni il carbone. A questo inconveniente si rimedia subito col sottoporre questo a parecchie lavature.

Il *Tecnomasio italiano* ha perciò introdotto una buona modificazione nella pila Grenet, quella cioè di tenere durante il riposo fuori del liquido non solo lo zinco ma anche il carbone, affine di conservare anche questo in condizioni più favorevoli.

Grenet ha pur fatto una *pila a pedale*, che offre due vantaggi di più. Le mani infatti con essa sono libere perchè gli zinchi si immergono con un semplice movimento di piedi, e può essere quindi nascosta agli occhi del malato.

Egli ha anche ideato di rendere ancora più forte questa pila coll'introdurvi dell'aria e farne un elemento attivissimo di galvano-caustica. Posta dal suo inventore nelle condizioni richiestegli dal Broca si compone di nove lastre di zinco e di 6 di carbone di 20 centimetri di lato, poste verticalmente, parallele, molto accoste fra loro, e collegate in modo che ogni tre lastre di zinco ed ogni due di carbone formino una coppia colla condizione che ognuna delle due lastre di carbone si trovi fra due lastre di zinco, e tutte insieme formino una batteria di 3 coppie.

Un sistema speciale di insufflazione a molti fori posti nel fondo ed ai lati del telaio di vulcanite che racchiude le suddette lastre, permette, mediante un soffiecto, di far giungere l'aria per i tubi al doppio fondo, da cui sorte pei piccoli fori corrispondenti agli intervalli di due placche e agita il liquido della pila. La corrente è allora costante per tutta la durata dell'insufflazione. Il liquido gorgogliando rinnova continuamente i suoi contatti colla superficie degli elementi attivi, ne espelle il gas che vi aderirebbe e si oppone così alla polarizzazione (1) e quindi all'indebolimento della corrente.

(1) Dobbiamo a De la Rive la conoscenza di un altro interessante fenomeno. Egli constatò che le lamine di platino che hanno servito a trasmettere la corrente in un liquido

Il volume di questa pila varia da un decimetro cubo fino a 3 o 4 decim. cubi per i grandi modelli. Pesa 2 chilogr. per ogni decimetro. I prezzi sono da L. 50 a 67 a 75. I reofori sono composti di fili fini di rame rosso riuniti a fasci in un tubo di caoutchouc, per cui sono assai flessibili e capaci di piegarsi a tutte le esigenze della operazione.

Recentemente Grenet ha apportato ancora delle modificazioni. La pila è ora formata di due elementi e non più di tre, ed invece di due lastre di carbone e tre di zinco, l'elemento in oggi è formato di tre lastre di carbone e quattro di zinco. Perciò la superficie dell'elemento venendo ad essere ampliata si ottiene maggior copia d'elettrico senza togliere molto alla tensione. Le lastre stesse sono tenute più lunghe che larghe, dando così alla pila la forma di un rettangolo, alto 25 centimetri e largo 15, ond'è che la quantità della superficie immersa è maggiormente subordinata alla sua altezza, e quindi può essere graduata sopra una scala più ampia.

Siccome poi il peso di questa è di 12 chilogr. e ciò rende difficile potere per gradi minimi regolarne la immersione ed emersione nel liquido, e quindi la graduazione della sua forza, e di mantenervela costantemente immersa ad un punto dato, così il dott. Gozzini di Firenze, che usa sempre questa pila per la galvano-caustica termica, pensò di appenderla ad un semplice arganetto graduato, mediante il quale si può imprimere e mantenere con facilità e sicurezza le minime variazioni alla quantità di superficie di immersione degli elementi.

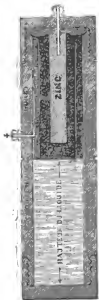


Fig. 12. — Pila di Trouvé

PILA DI TROUVÉ. — È una novità di questi ultimi anni. Ha la forma d'un cilindro, lungo 8 centimetri, del diametro di 2, e composto di caoutchouc indurito. La figura 12 la offre spaccata. Nella metà inferiore del suo interno porta un pezzo di carbone circolare, chiuso ermeticamente a passo di vite con un coperchio munito di un dischetto di caoutchouc molle. Il coperchio porta un cilindretto di zinco vitato nel suo centro. Il carbone e lo zinco non sorpassano la metà della lunghezza dell'astuccio; l'altra metà è destinata a ricevere il liquido eccitatore, dove si leggono le parole francesi: *hauteur du liquide*. Per fare,

decomponibile, od anche alla decomposizione dell'acqua, quando vengono da questo ritirate ed immerse nell'acqua distillata, producono una corrente in senso contrario a quella che avevano dapprima trasmesso. Il fisico ginevrino chiamò questo fenomeno *polarizzazione*, e disse quelle lamine *polarizzate*. Becquerel e Faraday poi hanno dimostrato che questa polarità è un effetto dei depositi generali dalle correnti secondarie, e che nel caso della decomposizione dell'acqua, il fenomeno dipende da uno strato d'ossigeno e d'idrogeno deposto rispettivamente su ciascuna lamina.

infatti, funzionare l'apparecchio, si mette nell'astuccio tre grammi di bisolfato, lo si riempie a metà d'acqua, si vita ermeticamente, si agita il tutto e si pone sul tavolo la pila col coperchio in basso. In questa posizione il liquido eccitatore trovandosi in contatto cogli elementi elettrici fa funzionare la pila.

Se invece si deposita la pila nella direzione contraria, lo zinco non essendo più immerso nel liquido, non vi ha più produzione di elettricità, e per conseguenza nessuna spesa. In queste condizioni può quindi essere lasciata per anni, avendola sempre pronta per ogni occorrenza.

PILA DI GAIFFE. — La pila col cloruro d'argento, che i tedeschi chiamano di *Pinkus*, è scoperta tutta francese, poichè fu Edoardo Becquerel il primo ancor nel 1840 che indicò il cloruro d'argento in polvere per la costruzione delle pile, Warren de la Rue ebbe l'idea di far fondere questo sale, e Gaiffe usufruttando gli studi di entrambi costruì questa pila.

La nuova coppia elettromotrice trovasi rappresentata nella fig. 13, ed ha la forma d'un agorajo. Si apre svitando il coperchio I. Si compone d'una lamina di zinco Z e d'una d'argento Y sulla quale si trova fusa una certa quantità di cloruro d'argento. Quest'ultimo è involupato, come si vede, da una sottile stoffa, destinata ad impedire che l'argento ridotto si precipiti in fondo al vaso. Il tutto è contenuto in una specie di astuccio in caoutchouc indurito, chiuso da un coperchio a vite, e pieno d'una soluzione di cloruro di sodio al $\frac{1}{20}$. La prima della fig. 13, mostra le due lamine nel loro astuccio. Esse sono fissate a dei ganci V e V', e mantenute ad una distanza invariabile, dal sostegno in caoutchouc J K e dai cuscini I I' egualmente in caoutchouc.

Il fabbricante annuncia che questa piccola pila, essendo chiuso il circuito da una bobina d'induzione, può funzionare d'una maniera continua per 10 ore con una intensità costante, e siccome le azioni chimiche che determinano la riduzione del cloruro d'argento non avvengono che a circuito chiuso, la pila offre il vantaggio di poter restar montata e a posto nell'apparecchio per un tempo abbastanza lungo.

Dagli studi comparativi fatti da Becquerel sulla forza elettromotrice di questa coppia risulta che i due elementi impiegati da Gaiffe equivalgono a circa un elemento di Bunsen.

PILA DI SIEMENS E HALSKE. — Questa pila, che trovasi nel così detto *Apparecchio di Remak*, è una modificazione di quella di Da-

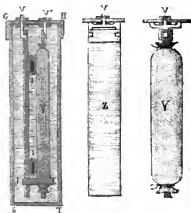


Fig. 13. — Pila di Gaiffe.

niell, fatta allo scopo di rimediare all'inconveniente di dover pulire spesso il vaso poroso su cui si accumulano i cristalli di solfato di zinco. La placca di rame sta al di sotto del cilindro di zinco ed è separata da esso con uno strato d'argilla e con uno di carta pesta. Il solfato di rame in soluzione piuttosto densa si trova sotto gli strati di argilla o di cartapesta, al disopra dei quali poggia il cilindro di zinco immerso nell'acqua comune acidulata o salata.

Secondo Remak una tal pila fornisce una corrente di costante intensità per mesi, senza che sia mai necessario di ripulire gli elementi, purchè di tanto in tanto si aggiunga dell'acqua a quella evaporata e qualche cristallo di solfato di rame. Egli dice che questa pila può funzionare 10 mesi senza che la corrente perda sensibilmente della sua intensità. Sessanta di queste pile furono da Remak raccolte in una cassetta, sul cui piano superiore fissò tre piccoli strumenti, cioè un *elettore* destinato a poter applicare quel numero di elementi che si desidera, un *galvanoscopio* per indicare la forza della corrente, un *commutatore* per cambiare a volontà la direzione della corrente. Tutto ciò fu detto *Apparecchio di Remak*, o si vende a Berlino da Krüger e Hirschmann i successori di Siemens e Halske.

PILA PORTATIVA E CONTINUA DI RUHMKORFF E DUCHENNE. — Fu costrutta da loro recentemente, è ad un solo liquido, ma di una corrente assai energica. Comprende 42 elementi composti ciascuno d'un zinco e d'un carbone che con un semplice meccanismo si immergono in una debole soluzione di solfato di mercurio. Il carbone è ricoperto in tutta la sua superficie d'uno strato speciale che si compone di spuma di platino per la parte che riguarda lo zinco e d'una vernice ordinaria per le altre parti.

Vi ha poi una combinazione colla quale si può modificare a piacere la quantità e la tensione. Nel primo caso, conservando il numero degli elementi che dà la tensione conveniente, si eleva o si abbassa ciascun carbone e zinco nella soluzione in modo di aumentare o diminuire la superficie attaccata. Nel secondo caso, l'immersione degli elementi essendo regolata in modo da fornire la quantità d'elettrico conveniente, si intercetta a volontà il numero d'elementi, da uno a 42. La tensione della corrente si trova così modificata, senza che si provi la minima interruzione nel suo decorso.

Da ultimo vogliamo parlare alquanto estesamente di due elettromotori a forza costante, dovuti agli studj di due italiani, e che sono felicissime modificazioni, l'uno della pila di Volta, l'altro di quella di Daniell.

PILA DI CINISELLI. — Il suo inventore la fece conoscere per la prima volta nel 1862, per mezzo del giornale milanese *Il Politecnico*, nel quale fu rappresentata ne' suoi dettagli. In seguito, conservando pur sempre la forma e la disposizione delle parti, ne modificò la costruzione in modo da renderla più semplice, di più facile maneggio e di costo assai minore. Si è l'apparato così corretto quello che presentiamo nella figura 14, colla proporzione di 1 a 4 $\frac{1}{2}$ circa.

Le coppie elettro-motrici sono formate da lamine quadrate di rame e zinco amalgamato, aventi cinque centimetri di lato, unito in uno degli angoli per mezzo di un arco di rame; l'unione di questo colla lamina zinco è fatta per mezzo di piccoli chiodi. Esse sono disposte in due serie, *a*, *b*, ordinariamente di 12 coppie per cadauna, lungo i due lati di un regolo di legno *c*, cui sono unite mediante vite che attraversa la parte media dell'arco. Le coppie così sospese presentano i loro margini lievemente inclinati; il rame dell'una trovasi affacciato allo zinco della coppia vicina; e tra le due lamine evvi

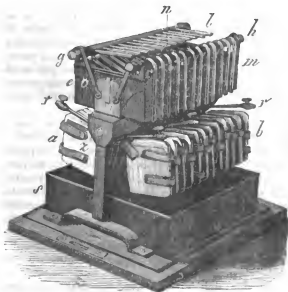


Fig. 14. — Pila di Ciniselli.

uno strato di carta asciugante ripiegata due volte, destinata ad essere bagnata dal liquido eccitatore; a tale scopo essa sopravanza di circa quattro millimetri il margine superiore delle lamine, e dividesi in forma di doccia. Le lamine sono mantenute avvicinate per mezzo di forti pinzette di rame; sotto la branca che preme sullo zinco *z* evvi una sottile listerella di legno, la quale arriva sino al margine superiore della lamina ed ha il duplice scopo di isolare la pinzetta da un lato, onde non mettere in comunicazione le due piastre, e di sostenere la doccia allorchè il margine superiore dello zinco è in parte consunto pel lungo uso dell'apparato.

Il regolo di legno, cui sono appese le coppie elettro-motrici, sostiene una vasca quadrilunga e di metallo sottile, inverniciata, destinata a contenere il liquido eccitatore. Essa è fissata ad incastro fra due

lamine metalliche *i* poste all'estremità del regolo, dal quale può essere facilmente rimossa rialzandola verticalmente.

Su di essa posano due aste cilindriche di metallo, *g*, *h*, ognuna delle quali è attraversata da altrettanti sifoni capillari di vetro, quante sono le coppie elettro-motrici; esse riescono vicine e parallele ai due lati più lunghi della vasca, ed essendo libere, i sifoni possono essere volti in totalità verso l'interno della vasca *l*, fermando l'asta per mezzo del corrispondente uncino *o*, allorchè la pila deve essere trasportata, oppure rivolti col loro braccio più lungo al di fuori della vasca *m*, precisamente al di sopra delle coppie elettro-motrici, allorchè l'apparato viene messo in azione. Il liquido eccitatore trasportato da essi, cade a gocce, in numero di cinque a sei per ogni minuto, nella doccia formata dalla carta che sporge dalle lamine elettro-motrici. La doccia viene perciò mantenuta aperta da filaticcio di tela di lino disposto nel suo fondo; il quale serve assai bene alla equabile distribuzione del liquido, favorita pur anche dalla inclinazione delle coppie, le quali sono più elevate verso l'angolo libero, presso il quale va a cadere il liquido, di cui deve essere imbevuta la carta interposta alle lamine.

Una delle aste *h* portaute i sifoni, tra il quarto ed il quinto di questi a sinistra, è divisa in due pezzi, che si rondono mobili l'uno sull'altro col rallentare la vite *n*, in guisa che si possono mettere in azione i sifoni anche in numero limitato, che può variare da quattro a quattro sino al numero totale delle due serie riunite. All'estremità di ogni serie dello coppie elettromotrici, e nel tratto intermedio corrispondente alla divisione dell'asta *h*, sono dei reofori con vite di pressione *r*, *r*, destinati a portar i fili conduttori; essi sono segnati coll'iniziale del polo che rappresentano, positivo dalla parte del rame, negativo da quella dello zinco. L'apparato può essere diviso in sezioni che possono funzionare separatamente e nello stesso tempo.

Sul piano inferiore dell'apparato evvi una vasca quadrata, mobile e destinata a ricevere il deflusso del liquido, dopo che è passato tra le lamine elettro-motrici.

Pezzi accessori della pila sono: un succiatore a palla di gomma elastica, munito di tubo di sughero avente piccola apertura imbutiforme nella sua estremità libera, il quale serve ad avviare l'efflusso del liquido nei sifoni, allorchè sono occupati da aria; alcuni archi di filo di ramo per mettere in comunicazione tra loro le serie che si vogliano riunite; un sifone grande di vetro che serve a scaricare la vasca superiore senza rimuoverla dall'apparato.

Per mettere in azione questa pila la si deve collocare sopra un piano solido, orizzontale, ove deve rimanere immobile durante tutto il tempo della sua attività.

Il liquido eccitatore componesi di una parte d'acido solforico del commercio e 12 di acqua quando si voglia una corrente dotata di notevole intensità, come è necessario per ottenere più rapidi gli effetti chimici.

Questa ingegnosissima pila del nostro Ciniselli, che deve la sua grande costanza al cambio continuato del liquido eccitatore, merita tutti gli encomj. Essa infatti è sempre disposta ad agire, non ha mai d'uopo di essere ripalita, e rimane attiva finchè conservasi una sufficiente porzione di zinco. La sua corrente, oltre di riescire costante, è dotata di intensità sufficiente a produrre effetti fisiologici, senza arrivare al grado necessario ad elevare la temperatura dei reofori, quand'anche messi a contatto; essa è dotata di tensione che può essere variata secondo il numero delle coppie, per cui si presta a tutte le operazioni nelle quali devesi ottenere un effetto chimico. La potenza della corrente essendo determinata dalla conosciuta acidità del liquido e dal numero delle coppie, ne consegue che gli effetti che si ottengono possono essere paragonati tra loro, quand'anche si agisca in tempi diversi, il che difficilmente si può ottenere cogli altri elettro-motori.

Questa pila inviata all'esposizione mondiale di Parigi del 1867 non fu neppure contemplata nel catalogo generale della stessa, e non venne sottoposta al giudizio dei giurì (1)!

Il macchinista Francesco Persico di Cremona costruì la pila sotto la direzione dell'inventore, composta di 24 coppie, munita degli accessori e della cassetta per custodirla, al prezzo di lire 60.

PILA DI BARZANÓ. — Consiste essa in una cassetta di legno senza coperchio, della lunghezza di centimetri 55 per 25 di larghezza, le cui sponde presentano un'altezza di centimetri 10; è divisa internamente da due tramezze longitudinali e da sei tramezze trasversali, per cui ne risultano ventuno compartimenti quadrati, capaci di contenere una tazza di vetro, cilindrica, del diametro di centim. 6 per 45 di altezza. Ciascuna tazza così disposta deve costituire una coppia della batteria, di cui l'elemento attivo viene rappresentato da una lastra di zinco di forma rettangolare, della lunghezza di centimetri 10 per centim. 4 e millim. 5 di larghezza e dello spessore di millim. 5.

La figura 15 nella pagina che segue la rappresenta.

Un piccolo foro praticato in corrispondenza della metà di uno dei lati minori serve a far entrare e fissare con saldatura un filo di rame della grossezza di circa tre millim. e lungo cent. 60. Questo filo di rame, che rappresenta l'elemento inattivo della pila, deve

(1) « Eppure un tanto apparato che sortì dai pazienti e profondi studj di uno dei più distinti medici-elettrici d'Italia, l'autore della *Galvano-caustica chimica*, venne totalmente dimenticato da quella parte del Giurì francese, ch'era stata incaricata di esaminare i lavori congeneri. Fu dimenticato forse per la stessa ragione per la quale fu ommesso di farne cenno, neppure come oggetto di semplice produzione italiana, nel *Catalogo Ufficiale della Esposizione*. »

« Però il giornale parigino « *La France* » (N. 127, 7 maggio 1867), riparava almeno in parte alla strana omissione col fare dell'apparato del Ciniselli un sommario cenno — avvertendo il pubblico della sofferta dimenticanza — e naturalmente rannodando l'istrumento à l'une des plus belles conquêtes de la chirurgie contemporaine, la *galvano-caustica chimica*. » (F. Dell'Acqua. *Gli strumenti elettro-medici all'Esposizione di Parigi*. Nella nostra *Appendice elettrotecnica*, N. 1 del 1868).

essere stato preventivamente coll'arroventamento ridotto malleabile, onde possa senza avarie prestarsi alle piegature cui è destinato.

Un tubo di vetro, possibilmente di pareti sottili onde non si rompa pei cambiamenti di temperatura, simile per es. a quelli che si usano

pei barometri, della lunghezza di centimetri 15, riveste il filo di rame per tutto il tratto dell'altezza della tazza, onde premurlo e toglierlo dalla diretta comunicazione del liquido eccitatore. Il restante del filo ripiegato a spire deve toccare il fondo della tazza stessa e fungere da raccogliatore della corrente che generasi nella coppia per la reazione chimica del liquido eccitatore sullo zinco.

Gli estremi elementi dei tre ordini di tazze risultano da tre zinchi e tre rami non comunicanti fra loro, ma forniti invece di un piccolo appendice di lastra di rame che facilita la loro congiunzione ai morsetti fissati alla cassetta. Le ventuno tazze disposte nei compartimenti della cassetta ricevono quindi ciascuna un elemento disposto nell'ordine che si usa nella pila a corona di tazza, ad eccezione della prima ed ultima coppia di ogni fila in cui invece devono tro-

varsi uno zinco ed un ramo con appendice. Se la prima fila finirà con un rame solo la cui appendice sia fissata al morsetto A, la settima tazza, l'ultima della prima fila, finirà con uno zinco solo con appen-

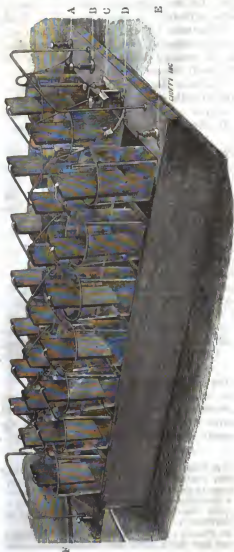


Fig. 15. — Pila di Banzoni.

dice, il quale mercè una vite di pressione F potrà a volontà essere congiunto al rame con cui termina la seconda fila di tazze, oppure potrà lasciarsi in comunicazione col filo di rame che corre lungo la tramezza di divisione fra il primo e secondo compartimento longitudinale; così si potrà raccogliere al morsetto B la corrente delle sette coppie, oppure al morsetto C quelle di 14. Così chiudendo la vite di pressione D si otterrà al morsetto E quella di tutte le 21 coppie. Il morsetto A in qualunque caso rappresenterà quindi sempre il polo positivo della batteria, mentre il polo negativo sarà nei diversi casi fornito dai morsetti B C E.

Per caricare questa pila, bastano per ogni singola tazza 120 grammi di solfato di rame cristallizzato e ridotto in pezzetti di tre o quattro grammi, poi aggiungerci tanta acqua comune che basti a raggiungere i quattro quinti della capacità. Dopo qualche ora fornisce una corrente continua e costante per circa tre mesi, la cui intensità potrà essere variata a seconda che lo zinco si farà pescare più o meno nel liquido. Sarà solo necessario rimettere di tanto in tanto dell'acqua nelle tazze, onde riparare alla perdita della naturale evaporazione.

Come in quasi tutte le pile, a circuito aperto anche questa può ritenersi inattiva, e quindi l'azione chimica vi è quasi nulla. Se invece i due elettrodi si congiungono, od in modo qualunque si stabilisce la comunicazione fra i due poli, l'azione chimica prontamente si manifesta. L'acqua si decompone, il suo ossigeno si porta sopra lo zinco, l'idrogeno reagisce sulla soluzione di solfato di rame, appropriandosi l'ossigeno dell'ossido del sale, per dare origine a dell'acqua: mentre che il rame ridotto va depositandosi mano mano sulla spira che trovasi nel fondo della tazza a contatto coi cristalli di solfato di rame, e l'acido solforico, reso libero dalla decomposizione del solfato di rame, in un coll'ossigeno dell'acqua portasi sopra lo zinco, trasformandolo in solfato di zinco. L'ossido di zinco, generato dalla corrente secondaria risultante dalla decomposizione del solfato di zinco, rimane nel liquido stesso, in cui stà immerso lo zinco. Lo zinco, metallo attivo della pila, venendo intaccato dall'acido solforico, resta per ciò elettrizzato positivamente; la spira di rame, metallo inattivo, che non viene intaccato dall'acido solforico all'ordinaria temperatura, serve a sottrarre l'elettricità dall'acqua acidulata, che trovasi elettrizzata positivamente.

La corrente, sviluppatasi nell'interno della coppia per la reazione chimica, portasi dallo zinco al rame, il quale risulta il polo positivo della batteria, mentre lo zinco resta, per conseguenza, il polo negativo (1).

(1) A maggior schiarimento ed a togliere qualunque ambiguità, relativamente al linguaggio scientifico usato diversamente dai fisici, per differenziare nel circuito esterno di una pila i suoi poli, che alcuni distinsero in positivo, e negativo, altri in polo più e polo meno, ed altri ancora in polo di uscita o di entrata della corrente, dichiariamo di ritenere per polo positivo, polo più, e polo d'uscita, quello a cui nella decomposizione dell'acqua, o delle soluzioni saline ecc., per es. al voltmetro portasi l'ossigeno, reso libero dalla decomposizione dell'acqua stessa, o l'acido del sale; mentre viceversa per polo negativo, polo meno o di entrata, il polo della pila al quale nella stessa decomposizione dell'acqua, o della soluzione salina recasi l'idrogeno, o l'alcale che nel sale funge di base.

La pila descritta offre anche il vantaggio di essere facilmente trasportabile, non presentando essa nè un grave peso, nè una mole incompatibile. A questo scopo essa è rinchiusa in una cassetta munita di manetto e di serratura, nella quale sono praticati quattro fori, che servono al rinnovamento dell'aria nell'interno, ed alla sortita dei reofori. In tal modo venne usata anche da chi scrive in diversi casi, quando, o solo od associato col dott. Barzanò, ebbero campo di fare delle cure elettroterapiche, e se ne trovò sempre contento.

Volta nel suo elettromotore considerava il contatto del rame e dello zinco come la causa della elettricità prodotta, il panno bagnato non serviva che come conduttore. Ora noi sappiamo oggi che la vera origine della corrente è l'azione chimica, in modo che una coppia elettromotrice risulta oggi non di zinco e rame come la pensava Volta, ma di zinco e panno bagnato; il disco di rame non serve che a trasmettere l'elettricità di questa coppia a quella che le fa seguito. Infatti si può sopprimere affatto il contatto dei due metalli e formare un elemento di pila immergendo una lamina di zinco in un vaso che contenga acqua acidulata con acido solforico. Quando comincia l'azione chimica si produce una corrente dinamica fra metallo e liquido, e riunendo con un filo di platino l'uno e l'altro lo si trova percorso da due correnti in senso inverso, l'una positiva che parte dal liquido, l'altra negativa che parte dallo zinco. Questa doppia corrente esiste infatti in tutte le pile, ma si fa astrazione dalla corrente negativa e si chiama *direzione della corrente* solo la positiva.

Gli elementi d'una pila possono essere riuniti in vari modi, e non è indifferente il mezzo che si usa, perchè esso esercita un'influenza marcata sulla natura dell'effetto prodotto. Esistono due sistemi di unione. Il primo consiste nell'unire i metalli omogenei, (zinco e zinco), il che costituisce l'accoppiamento per *batteria* o per *quantità*. L'unione fra metalli eterogenei (zinco e rame) diceasi accoppiamento per *serie* o per *tensione*, come lo presenta la fig. 16.

Colla prima disposizione, in cui tutti gli zinchi finiscono ad un

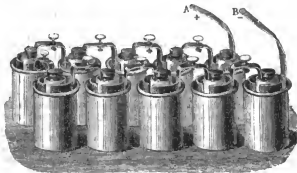


Fig. 16.

reoforo e tutti i rami ad un altro, si aumentano gli effetti fisici e particolarmente gli effetti di calore e di luce. La tensione del fluido non è più considerevole che in un elemento solo, ma la quantità del fluido che circola nei reofori è molto più grande. È questo il mezzo d'unione che deve usarsi per ottenere per es. la luce elettrica.

La seconda disposizione ha, per effetto d'aumentare la resistenza interiore della pila, perchè il fluido dello zinco della prima coppia deve comunicare col rame della seconda, e dà perciò maggior tensione alla corrente che circola nei reofori. Questa corrente diviene allora capace di attraversare dei corpi che avrebbero resistito all'azione d'una sola coppia. Ma la quantità d'elettrico da essa prodotto è lungi dall'essere proporzionale al numero delle coppie, e si può quasi dire che è appena superiore a quella fornita da un solo elemento.

PILE TERMO-ELETTRICHE. — L'azione chimica non è il solo mezzo per ottenere una corrente. Si può arrivare al medesimo risultato coll'azione del calore. Infatti se si uniscono due sostanze di natura diversa, per es. due metalli, od un metallo ed un ossido metallico, saldati estremità con estremità, e si scaldano con fiamma ad alcool al punto della saldatura si ha una corrente visibile al galvanometro.

Oerstedt e Fourier nel 1820 immaginarono la prima pila di questo genere componendola di una serie di piccole spranghe di bismuto e d'antimonio, saldate le uno in seguito alle altre, in linea retta od in cerchio. Le spranghe di bismuto ora finivano a gomito e si immergevano nel ghiaccio a zero, ora a saldatura coll'antimonio, ed erano portate alla temperatura di circa 200 gradi.

Seebeck di Berlino nel 1821 ne costruì un'altra di antimonio e stagno.

Il nostro Nobili però fu il primo a dare una forma conveniente a questo genere di pile; onde raccoglierle sotto piccolo volume egli riunì un considerevole numero di coppie di bismuto e di antimonio in modo che dopo aver formata una fila di cinque coppie, come mostra la figura 18, l'asta di bismuto *b* si saldasse lateralmente all'antimonio di una seconda fila simile, indi l'ultimo bismuto di questa all'antimonio di una terza fila, e così di seguito per quattro file verticali, contenenti complessivamente 20 coppie, incomincianti con un antimonio e terminanti con un bismuto. Queste coppie così disposte, sono isolate le une dalle altre per mezzo di piccole liste di carta coperte di vernice, indi chiuse in un astuccio di rame *P*, fig. 17, in modo che appariscano le sole saldature del rango pari ad una estremità della pila e quelle del rango impari all'altra estremità. Due bottoni di rame *m*, ed *n*, isolati in un anello d'avorio, comunicano internamente, l'uno col primo antimonio, e rappresenta il polo positivo, l'altro coll'ultimo bismuto, o rappresenta il polo ne-



Fig. 17.

Pila termo-elettrica.



Fig. 18.

gativo. Allorchè si vuol osservare la corrente termoelettrica si fanno comunicare questi bottoni colle estremità del filo di un galvanometro.

Bunsen, il celebre chimico tedesco, ha trovato, nel 1865, che la pirite di rame naturale (solfuro di rame) è nella scala termoelettrica ben superiore al bismuto, e la saldò ad una lega di antimonio e stagno come la precedente; e ne ha costruito una pila, che pronderà il suo posto allato all'altra sua pila chimica, già sì famosa. Ecco la costruzione: una placca di pirite di rame naturale, di 7 centim. su 4, grossa 7 millim., è munita di 2 chavette di rame platinato, di forma un po' conica, d'un diametro medio di 9 millimetri, ed inscritte a 35 millim. di distanza. La superiore porta un prolungamento destinato ad essere riscaldato, la inferiore pesca nell'acqua fredda.

Una pila di 10 coppie pari a questa equivale ad un elemento alla Daniell di 14 centimetri di superficie attiva, e dà un effetto decuplo in confronto alle vecchie pile di bismuto e antimonio.

All'Esposizione mondiale di Parigi figurava una di queste, costrutta da Ruhmkorff. Era formata da 10 elementi, ed ognuno composto di un cilindro di solfuro di rame fuso, e di un filo di rame rosso. Riscaldato verso 400°, si provò che dava una corrente eguale a una di Daniell. Un becco di gas bastava a ciò.

È questa forse la pila dell'avvenire? Finora non ebbe alcuna applicazione. Eppure ha i suoi meriti. Un fornello, un becco a gas, una fiamma, si hanno sempre sotto la mano. È semplice, pulita, economica. Non offre gli inconvenienti, gli imbarazzi, l'insufficiente intensità di alcune pile. È senza liquidi corrosivi, di facile maneggio, ed è a buon mercato, alla portata di tutti.

Quando adunque si saldano assieme due metalli differenti in modo da formare un circuito completamente chiuso, o che si scaldi soltanto l'una delle saldature, si produce nel circuito una corrente elettrica, tanto più forte quanto più è considerevole la differenza fra le temperature delle due saldature. Queste correnti furono chiamate termoelettriche per la loro origine calorica.

Becquerel fu poi quello che dimostrò che esse possono produrre anche in un circuito composto di un solo metallo, quando alcune condizioni speciali sieno adempite. Se si fa un nodo su d'un filo di platino, od altro, in modo da modificarne il diametro, e si scaldi il filo presso al nodo, vi ha produzione di elettricità. Il semplice contatto di due porzioni d'un medesimo metallo inegualmente scaldato dà luogo egualmente a una corrente. La base è sempre l'ineguaglianza di temperatura, nelle due porzioni.

Il passaggio delle correnti termoelettriche determina nei conduttori un elevamento di temperatura, proporzionale all'intensità della corrente che le determina, secondo gli studj di Ronx.

È un peccato che queste pile così semplici e comode non abbiano ancora avute applicazioni terapeutiche.

CATENE ELETTRICHE. — Alle pile debbono pure essero riferiti questi piccoli apparecchi voltaici, composti di una moltitudine di piccolo

coppio e destinati a diminuire certi inconvenienti degli elettro-motori a larga superficie. Sotto un piccolo volume e in piccolo spazio ristretti essi danno degli effetti fisiologici discreti sulla contrattilità muscolare all'ontrata ed alla sortita della corrente, senza che sia a temere un'azione calorifica molto intensa.

Il primo che ha ideato una pila flessibile, che possa adattarsi alle sinuosità ed elevatèzze del corpo, e che sotto piccolo volume dia effetti, senza pericolo di un'azione calorifica troppo intensa, sembra sia stato il Volta stesso, poichè nel Gabinetto di fisica del Liceo Beccaria a Milano esiste un elettro-motore, detto *pila a rosario*, che vien ritenuto come opera del grande Comasco. Trovammo però in Duchenne che fino dai primordj del secolo anche in Inghilterra si costrusse una piccola pila a colonna, ogni disco della quale, formato di due piastre di zinco o rame saldate assieme, offriva appena nn centimetro e mezzo di diametro, e che queste insieme coi dischi di tela che le separano portavano un orifizio nel mezzo, mediante il quale se le infilava con un filo di cotone, l'una dopo l'altra. Per metterle in attività si immergeva la piccola batteria nell'aceto, e si aveva una corrente abbastanza costante. Un modello dice esistere al *Conservatoire des arts et métiers* in Parigi, e coincide perfettamente col nostro (1).

Generalmente però si ammette che il primo introduttore di questo genere di pila sia il Goldberger di Tarnowitz in Boemia, il quale tuttavia le fabbricò in un modo, che non potevano produrre elettricità, perchè gli elementi non erano disposti nelle condizioni necessarie. Le catene consistevano in fili di zinco e di rame articolati gli uni in seguito agli altri; 20 o 24 di questi elementi formavano una catena, la cui chiusura avveniva mediante un tubo di vetro pieno di limatura di ferro, poichè quando esso era orizzontale la limatura faceva comunicare i due punti. Questa catena non dava però alcuna corrente, perchè il semplice contatto di due metalli eterogenei non dà elettrico, se non vi ha un liquido che agisca.

Miglior esito raggiunse Pulvermacher, colle catene che portano il suo nome, alle quali gli annunzi quotidiani sui giornali e sui muri hanno attirato denari e malati in quantità, ma allontanati scienziati e medici. Ed a torto, perchè sono apparecchi ingegnossissimi, che forniscono, sotto forma leggiera e maneggevole, una dose considerevole di elettrico; sono vere pile. Esse constano di piccoli cilindri di legno, sui quali si avvolgono l'uno accanto all'altro senza toccarsi, un filo di zinco ed uno di rame, come si vede in M e N della fig. 20. A ciascuna delle sue estremità il filo di zinco si articola col filo di rame del cilindro susseguente per mezzo di due piccoli anelli di rame infissi nel legno. Queste catene, allorchè si vogliono far agire, si immergono, tenendone in mano i due estremi, in un vaso contenente una soluzione acidula. I piccoli cilindri di legno che sono porosi

(1) Vedi il nostro articolo sulle *catene elettriche* nella nostra *Appendice elettro-fisica della Gazzetta medica di Milano*, N. 30 del luglio 1867.

fanno l'ufficio di diaframma e si sviluppa una corrente proporzionale al numero delle coppie; e se queste sono un centinaio la scossa è fortissima. La commozione dura finchè la catena resta umida, ma la corrente si indolisce presto.

Vo no hanno due forme, l'una lunga e strotta quale si vede nella figura 19, l'altra curta e larga, come nella seguente figura 20, nella quale gli elementi sono disposti parallelamente gli uni agli altri. Questa disposizione dà una pila di minor tensione ma più potente in quantità. La prima forma è destinata a far percorrere alla corrente una grande estensione di parte, la seconda a circoscriverne la forza in uno spazio più ristretto.

Vi sono due maniere di applicarle, o si intorpono l'organo cho si vuol curaro fra i due poli in modo, cho l'uno sia sulla parte malata o l'altro sulla sana, o si applicano come cintura sulla parto malata, unendo i due poli con un uncinetto. Ma ognun vede quanto meschina azione debba esser questa, perchè la corrento passa solo per la catena,



Fig. 19.

Catene elettriche.

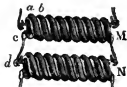


Fig. 20.

e la polle è troppo cattiva conduttrice per levarne una discreta parte. Di più esse offrono l'inconveniente delle altre pile, cioè il rapido decrescere della corrente, ed il loro peso fa sì che facilmente si spostano dai punti di contatto. Il loro uso poi oltre che riuscire discomodo non corrispose allo scopo (1).

Siccome lo intorruzioni continue, prodotte dalla mobilità in genere delle catene, no fanno un apparecchio mal proprio all'elettrizzazione muscolare, e solo adatto all'eccitamento elettro-cutaneo, Duchenne ad evitare l'inconveniente della mobilità ne ideò una, che chiamò *pila à rubans*. È formata di piccoli cubi d'un centimetro e mezzo d'altezza, composto ognuno di una listerella di zinco e d'una di rame piegata varie volte sopra sè stessa e soparata con un piccolo diaframma di tola. Questi piccoli cubi saldati fra loro, e disposti in modo che le liste di rame comunichino colle liste di zinco, sono posti

(1) Anche la pinzetta elettrica (*pince électrique*) che usano i Nevrologhi pei loro studii è basata sul principio delle pile di Pulvermacher, perchè si compone di due fili di rame e zinco avvolti vicini su d'un cilindretto di legno, ed agisce appenschè essa viene immersa in una soluzione acidula.

in un rettangolo di legno, che contenendone 150 presenta una superficie di 16 centimetri su 12. Per metterlo in azione lo si lascia per alcuni minuti immerso in una bacinella contenente aceto. Un interruttore autonomo per mezzo di un movimento di orologeria, ed in rapporto coi due poli, permette d'ottenere intermittenze a volontà.

A Mantova l'egregio nostro amico dottor Ottoni fa preparare una catena elettrica molto giudiziosamente ideata. Sono cilindretti di rame del diametro di un centimetro e della lunghezza di 4, in cui sta rinchiuso un'altro cilindretto di zinco. Il quale però è isolato dal primo mediante uno strato di filo di cotone. I cilindretti di zinco e rame sono alternativamente in comunicazione fra loro mediante anellini di rame. Il dott. Ottoni che l'usò, applicandola a corrente alternata e nel numero di 80 coppie, infiggendo nella pelle degli aghi in comunicazione coi poli, otteneva anche effetti caustici non solo al polo negativo ma anche al polo positivo.

Tutti questi piccoli elettro-motori basati sul principio della moltiplicazione degli elementi e diminuzione delle superfici, con un'azione calorifica assai minima, hanno lo svantaggio di indebolirsi con grande rapidità, quasi subito dopo che sono messi in azione, e l'indebolimento è tanto più rapido, secondo Duchenne, quanto più le intermittenze sono vicine. La corrente continua poi spossa di più l'apparecchio che la intermittente.

Il *Tecnomasio Italiano*, il grandioso stabilimento milanese per la fabbrica di istrumenti di precisione, volendo costruire uno di questi elettro-motori, scelse quello del Pulvermacher, e lo fece di tre porzioni, la piccola composta di 20 elementi, la media di 40, la grande di 60. Ogni elemento è costituito da due fili, zinco e rame, avvolti in modo alterno e parallelo sopra un cilindro appianato di legno, avente delle infossature per le quali i metalli non possono venire a mutuo contatto. Gli estremi dei diversi elementi sono sommati alternatamente per mezzo di piccoli anelli che danno una grande flessibilità agli apparecchi. Per metterli in attività con qualche effetto occorre bagnarli con acqua ed aceto.

I costruttori hanno anzi voluto sperimentare le loro tre catene col nostro galvanometro. La grande catena ha offerto fin 24 gradi. L'elettricità da essa sviluppata scompone l'acqua al voltmetro.

Ogni catena ha un interruttore della corrente per il caso che alla sua forma continua si voglia sostituire quella intermittente e dare delle scosse, ed è costituito da un cilindro di vetro cavo e da un corpo speciale tremolante. Ha un isolatore per tener discosto gli estremi della catena e lasciar riposare la potenza elettro-motrice e degli uncini per diminuire od aumentare l'estensione e la forza della pila. Queste catene si possono applicare così in tutte le parti del corpo, senza che alcuno se n'accorga; si possono usare di notte senza disturbo.

Sarebbe necessario che ora che ne possediamo di ben fatte si potessero raccogliere delle osservazioni sicure che ne dimostrino l'utilità, onde toglierle così all'empirismo da cui fu finora guidata la loro applicazione.

Il *cataplasma galvanico* di Récamier da lui inventato nel 1850 consiste di ovatta di cotone, che contiene dei piccoli nastri (*rubans*) di due metalli; tra ogni coppia (che sono 16) ovvi un piccolo pezzo di flanella, in modo che ne risulta una vera pila a colonna. L'ovatta è rinchiusa in un sacchetto, una faccia del quale è in cotone *piqué*, l'altra è formata di un tessuto impermeabile che dovrebbe tenere imprigionato l'elettrico e costringerlo a penetrare negli organi sottoposti. L'idea è senza dubbio ingegnosa, ma anche qui manca il liquido attivo. Récamier crede che per osso basti il sudore provocato dal cataplasma; ma anche se ciò bastasse, l'azione elettrica sarebbe sempre troppo debole.

La *brosse volta-electrique* del dott. Hoffman di Berlino ebbe pure molta voga, ma ingiustamente. Era costrntta come una spazzola ordinaria, ma invece di crine, avea fili metallici, i quali erano tutti in comunicazione con una pila nascosta nella parte che si tiene in mano d'ogni spazzola. Questa consisteva in principio di una sola placca di rame e zinco, che si aumentò successivamente a tre, e messa in attività con acqua salata di cui si impregna delle pezzoline di tela. Essa sviluppa una elettricità così minima da bastare appena ad elettrizzare delle zampe di mosca. Per penetrare attraverso l'epidermide del corpo nostro ci vuole una certa quantità e una discreta tensione, perchè la pelle è un cattivissimo conduttore e oppone una resistenza eguale a quella, secondo Lenz, che incontra ad attraversare un filo di rame di 91,762 metri di lunghezza.

Ora si anima da Gaiffe questa *brosse* colla sua pila a cloruro d'argento. La spazzola consiste in una cassotta contenente la pila e presentante due aperture l'una per il polo positivo, l'altra per il negativo. Delle placche in rame, situate ad ogni lato della spazzola, ricevono la corrente e la trasmettono alla mano della persona che si friziona. In tutta la parte inferiore della cassetta è disposta la serie dei fili, o delle punte metalliche, che costituiscono le spazzette. Anche qui, come nella precodente, si usò il nome di *brosse*, o spazzola per estensione abusiva della parola, ma in fatto non si produce alcuna frizione, alcuna azione meccanica, e non serve che a trasmettere colla molteplicità dei fili molto divisa la corrente fornita dalla pila che vi è contenuta.

Sembrano poi una vera ciarlataneria i *Baignoires électriques*, cioè vasche formate di varî metalli differenti, e lo *Plumes e Porte-plumes galvanique* di Alexander di Birmingham, che fanno pompa di sè sulla quarta pagina dei nostri giornali.

Lamine elettro-motrici di Ciniselli. — Fin dal 1867 questo egregio cultore della elettroterapia pubblicava una memoricetta (1) nella quale esponeva il concetto che in certe circostanze per mezzo dell'applicazione di due sole lamine elettro-motrici (rame e zinco) riunite per mezzo di un filo conduttore si potessero ottenere gli effetti della corrente continua, allo stesso modo che per l'azione di una pila, e

(1) *Annali universali di medicina*, fascicolo di nove obre 1867.

tentava dimostrare che i tessuti interposti alle due lamine tengono il luogo dello stato umido della pila formande con esse una vera coppia elettrometrica. Questo suo apparecchio si compone dunque di due sole lamine, di una forma che si medelli nel miglior modo alle parti alle quali devono essere applicate, delle dimensioni maggiori possibili, munite di un filo conduttore di rame, e meglio di un cordone formato di molti fili sottili di rame, isolato con un tubo di caoutchouc e di una lunghezza proporzionale alla distanza delle regioni sulle quali si vogliono applicare le lamine. Le sue estremità sono saldate ad una faccia della lamina, la faccia opposta di questa deve essere tersa e lucente ed è quella che deve essere applicata sul corpo.

L'applicazione può farsi a nudo sulla cute, se questa è molle ed umida per traspirazione; se questa è secca allora si pone fra essa o la lamina una pezzuola ripiegata ed ammolita con acqua salata, o con aceto puro ed allungato. Le lamine sono tenute in posto per mezzo di una fascia, o di legami che passano per i fori praticati nelle stesse. Due volte al giorno l'apparecchio deve essere cambiato ed almenne rimosse onde ripulire le superfici che si trovano ossidate.

L'intensità della sua corrente è proporzionale alla ampiezza delle lamine ed alla conducibilità e decomponibilità dell'umore interposto fra esse e la cute. La tensione è debolissima, ma crede Ciniselli sia sufficiente a mostrare i suoi effetti, tanto sulla superficie cutanea che sulle parti profonde. La corrente è diretta dallo zinco al rame nel tessuto interposto alle lamine, e dal rame allo zinco lungo il conduttore metallico.

L'applicazione immediata delle lamine sulla cute è seguita da un senso molesto di bruciore, da rossore erisipolaceo, e da una eruzione migliariforme sotto la lamina zinco. Se l'applicazione continua, sollevasi la cuticola e si formano sul derma escare più o meno profonde e dolorose. Questi effetti che disturbano assai gli ammalati si possono far cessare subito cambiando di peste alle lamine, oppure invertendo la loro posizione (1).

Alcune prove cliniche furono fatte con queste lamine e sembrano bene riuscite. Nel suo primo lavoro sull'argomento il Ciniselli recava quattro casi. Nei tre trattavasi di ischialgia, ed in essi si era ottenute qualche miglioramento passeggiere e la calma quando il male si esacerbava. Il quarto era un tumore della mammella in giovine scrofolosa, e poté notare il suo lento e progressivo diminuire di volume. Nel suo secondo lavoro in proposito (2), che ci fece l'onore di dedicarci, riportò il caso di una nevralgia lombo-addominale guarita dal dott. Brunelli di Roma, di una paralisi reumatica del radiale pure dal medesimo guarita,

(1) L'azione elettro-caustica chimica di queste semplici lamine, mi scrive il dottor Brunelli, azione che si avvisa soltanto sotto la lamina zinco fu sempre per me, come già ti dissi, meravigliosa, tanto che mi son chiesto se quelle escare profonde si dovessero anziché all'azione elettro-chimica, all'azione del cloruro di zinco, che la presenza dell'acqua salata poteva determinare.

(2) *Gazzetta medica di Milano*, N. 37 del 1872.

di una ischialgia cronica guarita dal dott. Coggi Paolo di Cremona, di una novralgia tibiale con iperestesia pure guarita dal medesimo.

Anche il dott. Micrgues ricorse recentemente a questo metodo, senza s'intende citare il nome di chi lo inventò e studiò, e nel *Lyon médical* (novembre 1870) narrò averlo applicato felicemente in casi di gastralgie, di novralgie capricciose, di crampi delle membra inferiori nelle donne incinte, ecc.

Alcuni successi avuti dal dottor Brunelli con queste lamine fecero sorgere in lui l'idea di una sonda elettro-motrice da adoperarsi nei restringimenti uretrali e nelle malattie della prostata. In questo caso uno dei due elementi, lo zinco, in luogo d'essere una lamina, applicabile cioè sulla cute, dovrebbe subire una trasformazione e diventare una sonda. La sonda quindi di zinco di varia dimensione sarebbe messa in comunicazione, mediante un conduttore metallico, con una lamina rame: questa applicate sulla cute in un punto qualunque del corpo, quella introdotta nell'uretra. Bruelli ha incominciato qualche esperienza in proposito.

CONCLUSIONI. — Qual è la miglior pila per gli usi medici dell'elettricità?

Dopo la rapida, ma pur necessaria, rivista di tutte le modificazioni che la pila del nostro Volta ha ottenuto, trovo necessario di fare una tale domanda. Essa è tanto più importante in quantochè la pila 1.^o si usa sola allorchè si vuol applicare il galvanismo, 2.^o si aggiunge ad un apparecchio come corrente iniziatrice della induzione.

La pila che deve servire per il primo scopo è diversa a seconda che si cercano gli effetti dinamici, o chimici, o termici del galvanismo. Sempre però dove avere questi caratteri: 1.^o dare una corrente costante e abbastanza energica, 2.^o non possedere emanazione alcuna e molto meno nociva, 3.^o essere di facile maneggio, 4.^o di poco costo.

Tutte le pile a colonna, a truogoli, a corona di tazze, modificate o no, vengono ad essere escluse, perchè non soddisfano riguardo alla costanza della corrente, sono incommode, e noiosissime a caricarsi e pulirsi.

La pila di Bunsen, per quanto assai energica, è assolutamente da proscriversi per le applicazioni dinamiche del galvanismo, ed anche come aggiunta agli apparecchi d'induzione: *a.* per i vapori di acido iponitrico che sparge, i quali riescono dannosi alla respirazione; *b.* per le emanazioni che guastano apparecchi, vasi, tutto ciò che la circonda; *c.* per i pericoli inerenti al maneggio di un acido così potente come il nitrico, ed in un ospedale poi e dappertutto per le non mai abbastanza sufficienti avvertenze, e la sorveglianza che necessita; *d.* per i fastidii o le cure che necessita il suo pulimento ogni volta che si scarica, e per l'amalgamento degli zinchi. Quella di Grove bisogna abbandonarla per il forte suo prezzo; quella di Daniell soddisferebbe certo a quasi tutte le esigenze, se non fossero i facili cambiamenti di costanza ad ogni mutamento di temperatura, a cui va soggetta, e il rapido deterioramento dei suoi vasi porosi.

La miglior pila per gli apparecchi d'induzione è senza alcun dubbio quella a sali insolubili, e preferibilmente la forma a *bacinella*, o quella che riproduce la forma della pila di Bunsen; quella a *piatti* è incomodissima a caricarsi, e imbarazzante per il trasporto essendo facilissimo di versarne il contenuto.

La forma a bacinella è quella che si presta meglio per riporla negli apparecchi d'induzione che si devono trasportare; e di essa infatti sono provveduti in oggi tutti gli apparati elettro-magnetici che ci provengono dall'estero, sia scavando il vaso nell'elemento carbone stesso, sia adoperando una bacinella di guttapercha, sia facendola di legno spalmato internamente di un mastice, sia, il che è ancor più facile, facendola cuocere in porcellana.

Duchenne vi praticò una leggera ma comoda modificazione, riguardante il modo di caricarla. Dapprima si poneva la polvere del sale mercuriale sul carbone, poi vi si aggiungeva tant'acqua quanta bastasse a coprire lo zinco che vi si sovrapponeva. Quest'acqua libera riusciva assai incomoda dovendo trasportare l'apparecchio coll'inchiusa pila carica, perchè era impossibile di non spargerla. Di più dopo l'operazione era necessario perder tempo a levarla, lavare ed asciugare la pila. A togliere questi inconvenienti suggerì di abolire l'acqua e di porvi invece un grosso panno imbevuto d'essa, che funge così anche di diaframma. Finita l'applicazione elettrica, si pone fra il panno e lo zinco una lamina di gomma. Quando si comincia, si leva questa e si bagna il panno.

La pila di Grenet a bicromato sarà sempre da prescegliersi ogni qualvolta non si voglia, o non si possa, tenere la pila nell'apparecchio. La rapidità colla quale entra in azione, la mancanza di odori, la facilità con cui la si pulisce, ed il durare appunto quanto dura una seduta la rendono ricercatissima.

Per le applicazioni dinamiche però del galvanismo le due pile da prescegliersi sono quelle di Ciniselli e di Barzanò, ottime entrambi. La seconda però sembra preferibile alla prima, se non altro perchè si sporca poco ed è di facilissima pulitura.

La pila alla Marié-Davy colla forma a vaso, come la indica la figura 9, riesce pure assai bene per queste applicazioni, come pure quella di Siemens ed Halske usitatissima perciò in Germania e fra noi col nome di apparecchio di Remak. Di quella alla Marié-Davy si serve anche Duchenne; e 40 coppie gli durarono cinque mesi, senza aver perduto molto della loro forza. I suoi elementi occupano meno posto di quella di Daniell, non avendo che $\frac{1}{3}$ della superficie di questa, danno perciò elettricità minore in quantità, ma maggiore in tensione. Duchenne crede che essa goda d'una potenza fisiologica maggiore di quella di Daniell, e che dal punto di vista della sua potenza fisiologica sulla contrattilità, 40 elementi valgono 60 di quella di Daniell (1). Di più egli fece un'altra osservazione assai interessante, cioè che chiudendo il circuito con un conduttore

(1) DUCHENNE, *Opera citata*, seconda edizione, pag. 52 e seg.

metallico, questa pila si esaurisce facilmente, ma che se il conduttore interpolare è organico, e quindi cattivo conduttore, allora questo rapido esaurimento non avviene più. Questo fatto è importante per l'uso medico di essa. Inoltre quando la pila a solfato di mercurio non funziona, poco o nulla perde; mentorchè invoco la pila di Daniell si esaurisce quasi altrettanto quando funziona come quando è inerte. Finalmente la circostanza che questo lungo funzionario non necessita alcuna cura, nè alcuna spesa, è un altro dei grandi vantaggi di essa.

Per le applicazioni degli effetti termici del galvanismo occorrerà ricorrere alla pila di Grove, od a quella di Bunson, od alla pila Gronet a pedale. Per quelle invece degli effetti chimici riusciranno perfettamente la pila di Barzanò, quella di Ciniselli, e quella detta Apparecchio di Remak.

ISTRUMENTI ACCESSORII. — I. *Reofori ed Elettrodi*. — Si chiamano con questo nome i fili metallici, isolati con seta, cotone, vernice, caoutchouc, ecc., che servono a condurre l'elettricità. Ordinariamente questi due nomi si confondono assieme perchè adoperati promiscuamente; l'uso però tendo, e giustamente, a distinguerli, riservando il nome di reofori ai *conduttori flessibili*, che servono a portare l'elettricità da un apparecchio ai diversi punti del corpo su cui si vuol agire; ed adoperando il nome di elettrodi per i fili metallici *non flessibili* che fissati ai due poli d'una pila, trasportano all'apparecchio elettro-magnetico la corrente iniziatrice dei fenomeni d'induzione (1). Alcuni invece chiamano *elettrodo* l'estremità dei reofori, ma è una imprecisione da proscrivere. Tutti e due questi fili si fissano a dei pioli d'ottone a vite premente, che diconsi *morsetti*.

Reoforo bifido. — Per poter aumentare e diminuire a piacimento il numero degli elementi di una pila senza mai aprire il circuito e risparmiare così all'infermo le scosse di apertura e di chiusura, il dottor Gozzini di Firenze ha costruito un semplicissimo reoforo, che disse *bifido*, o che riesce assai bone. Esso si compone di due fili di ramo, isolati con un tubo di gomma, i quali ad una estremità si riuniscono in un filo unico, ed all'altra divisa portano ciascuno un morsetto a vite.

Ed ecco ora come si agisce. Si prende un reoforo ordinario e lo si attacca da una parte al polo rame di una batteria e dall'altra al corpo del paziente. Poi si prende il reoforo bifido e si attacca la estremità dove i due fili costituiscono un filo unico al corpo del paziente. Uno dei capi liberi si fissa allora col morsetto al polo zinco del primo elemento della batteria, ed è indubitato che il paziente non sentirà ora che la lieve corrente del primo elemento. Se ora si prende l'altro dei capi liberi, lo si attacca al polo zinco del secondo

(1) Entrambe le parole provengono dal greco, la prima da *ἤλεκτρον* e *ὁδός* significa via dell'elettricità; la seconda da *πεῖν* scorrere e *ἔχειν* portare indica *portar la corrente*.

Scrivere poi in italiano, come molti fanno, *elettrode* alla francese, è una vera improprietà; sarebbe come dire *metode*, *periode*.

elemento, e poi si leva il primo capo libero, è chiaro che il paziente avrà una corrente maggiore senza aver provato scossa. Attaccando di nuovo questo primo capo libero al terzo zinco e levando quello attaccato al secondo si aumenterà sempre più la forza della corrente senza avere mai la scossa. Procedendo in senso inverso si diminuisce la forza.

II. *Eccitatori*. — Chiamansi così quegli oggetti di varia forma che s'attaccano alle estremità libere dei reofori e si pongono sulla parte del corpo che si vuol sottomettere all'azione dell'elettrico. Costano di un manico isolante, che vien tenuto in mano dall'operatore, come si vede nella figura 21. Ad esso segue un corpo metallico più o meno grosso e lungo, al quale si attaccano in moltissimi modi le punte terminali, non isolate, dei reofori, ed in essa si invitano. La forma poi dell'estremità dell'eccitatore può variare assai, a seconda che trattasi di eccitatori umidi o secchi, o di eccitatori per le cavità ed organi interni. Nel primo caso è foggjata a cavità, a nicchia, come il terzo nella figura 21, nella quale si premono delle spugne imbevute d'acqua salata, e allora dicesi *Eccitatore a spugna*; ovvero l'estremità finisce ad oliva od a cono, che si ricopre con pelle, per esempio un dito di guanto rovesciato, che si bagna pure con acqua salata. Questi due diconsi genericamente *Eccitatori umidi*.

Fra gli *eccitatori secchi* occupa il primo posto il *pennello*, che è il secondo nella figura 21 e che i francesi chiamano *balai* (scopa); consta di un fascio di fili metallici piantati sul manico isolatore, e poi quello puntato che è il terzo nella stessa figura. Così dicasi degli altri due pure ivi raffigurati.

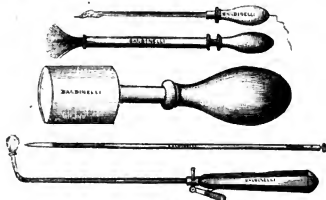


Fig. 21.

Allorchè si vuol fare entrare o sortire una corrente dal corpo per le mani si usano i *cilindri metallici* o *manipoli*, che non hanno manico isolante, ma consistono semplicemente in un tubo d'ottone aperto ad un'estremità e chiuso all'altra con un morsetto, al quale si viti il reoforo. Finalmente usansi anche come eccitatori delle *placche d'ot-*

tone più o meno larghe, provvedute di nastri di seta, onde tenerle a lungo su d'una parte.

Quanto alle forme speciali di eccitatori per le diverse cavità ed organi interni, come vescica, utero, retto, naso, ecc., se ne parlerà in altra parte.

Reoforo a resistenza costante. — I panni lini, le pelli, la carta, l'esca, le spugne umide nelle applicazioni della corrente rappresentano una colonna di acqua che per le pressioni diminuisce ad ogni momento, modificandone la costanza e gli effetti. Perciò il dottor Gozzini fa uso anche di un eccitatore liquido speciale, da lui ideato, e che chiamò *reoforo a resistenza costante*.

È questo un tubo di vetro alto un decimetro, e del diametro di circa 3 centimetri. L'apertura superiore deve essere chiusa da un turacciolo di gomma elastica attraversato da un'asta di ottone, la quale va ad immergersi nell'acqua contenuta nel tubo, e termina con un dischetto di platino. All'apertura inferiore sta applicato un disco di rete metallica a maglie sottili, che prima è stato immerso nella paraffina fusa. Questo disco è tenuto fisso all'apertura inferiore suddetta mediante un pezzo di tubo di sottile gomma elastica; di più la rete metallica è ricoperta all'esterno da un velo di seta. Per caricare questo eccitatore si immerge il tubo in una catinella piena di acqua, la quale penetra dalla parte inferiore e lo riempie. Quindi si applica il turacciolo e così si ha l'eccitatore richiesto. È da notarsi però che allorquando si applica questo istrumentino sopra una parte del corpo e si comprime, escono talora delle goccioline di acqua che prendono contatto con la parte istessa ma che restano in comunicazione con l'acqua interna, e come entrino nel tubo per la medesima rete delle bollicine di aria che si portano in alto, ma però il dischetto di platino rimane sempre immerso. Ora la colonna di acqua, che sta fra il dischetto di platino e la rete, determina per la corrente una resistenza costante che si può avanti della applicazione stabilire, giacchè il fusto di ottone è graduato; e che rimane sempre eguale fin che al disopra del dischetto vi è dell'acqua che possa discendere.

III. *Galvanometri o Reometri.* — Anche questo strumento è necessario. Esso serve infatti a darci un'idea della intensità della corrente, a indicarci con precisione la natura dei poli, ed oltre a ciò nel caso che l'apparecchio si guasti ci fa conoscere se l'alterazione è nella pila o nella macchina. Ho già detto che Schweiger ne derivò la costruzione dalla scoperta di Oersted, dall'azione cioè dell'elettro sull'ago calamitato; egli non fece che osservare, che si avvalorava quest'azione coll'avvolgere più volte il filo sull'ago. Per conoscere se passa una corrente basta dunque che un ago calamitato sia posto su d'un perno (bussola), sia parallelo al conduttore e faccia parte del circuito. Ma a determinare la intensità d'una corrente occorrono sull'ago diversi giri di filo.

Si distinguono quindi due specie di galvanometri, il *semplice* ed il *moltiplicatore*. Il primo è detto anche *galvanoscopio*, ed è una

bussola comune di declinazione. Possono essere necessari entrambi. Il semplice consta unicamente di un filo e dell'ago calamitato. Il filo senza aggirarsi attorno ad un telaio passa sotto all'ago per mezzo di una lastrina di rame tesa orizzontalmente ed in direzione del meridiano magnetico. Esso serve per le grandi correnti, poichè un galvanometro non può indicare una corrente superiore a 90 gradi, inquantochè più che ad angolo retto l'ago non può mettersi. Ora una batteria di 30 a 35 coppie sorpassa sempre i 90 gradi di un galvanometro moltiplicatore. Occorre quindi un galvanometro semplice per indicarne la forza, e quella batteria che al galvanometro moltiplicatore avrà indicato 90°, al semplice ne darà 6° a 10°.

Il galvanometro moltiplicatore è costruito in modo che il filo attorno all'ago faccia vari giri. La corrente passando per essi *moltiplica* la sua forza, ed agisce quindi maggiormente sull'ago. Quanto più dunque sono i giri, e gli strati di essi, tanto più sarà moltiplicata la forza, tanto più agirà sull'ago. Così dicasi anche riguardo alla grossezza del filo, perchè quanto più sarà sottile, tanto più essa sarà moltiplicata.

Siccome però l'azione della terra si fa sentire su d'un ago olo così per renderlo ancor più sensibile, converrà ricorrere al sistema astatico dei due aghi, di cui l'uno posto di sopra e l'altro nel telaio stesso e che deviano insieme.

Allora esso può servire per le ricerche fisiologiche e terapeutiche le più esatte. La figura 22 lo dimostra. Vi si vede il telaio di legno rettangolare e orizzontale in D sul quale sta avvolto per un gran numero di volte un filo metallico isolato diligentemente, e assai fino. Il sistema astatico è sospeso in modo che i due aghi si muovono orizzontalmente in due piani paralleli, il primo come già si disse al disopra, *a b*, e l'altro nell'interno stesso del telaio, e così si ha il doppio vantaggio di indebolire l'azione magnetica del globo, ed esaltare quella della corrente. Fu Nobili che per renderlo più sensibile per le sue ricerche elettrofisiologiche insegnò pel primo questa modificazione. I due aghi debbono essere magnetizzati, situati in senso contrario all'altro, e dotati della stessa intensità magnetica.

Ora i galvanometri che si trovano in commercio sono costrutti tutti diversamente, e nessuno può farsi un esatto concetto della forza della corrente che venne in un dato caso adoperata. Per conseguenza tutte le relazioni scientifiche delle applicazioni galvaniche pubblicate sono imperfette sotto questo punto di vista.

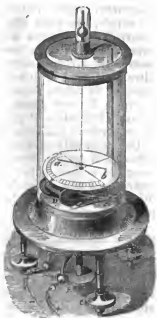


Fig. 22.

Noi ebbero quindi l'idea di stabilire per le cure elettriche un galvanometro comune, tipico, di una conosciuta potenza, che potesse essere usato da tutti. Noi abbiamo voluto che fosse determinata la lunghezza del filo, la sua grossezza, l'ampiezza del telaio su cui vengono eseguiti i giri od avvolgimenti del filo, ed il numero di questi. Ecco il galvanometro tipo, che sarà tanto più preciso, quanto più sarà eseguito da uno stesso artefice.

Il nostro galvanometro è un elegante strumento, con quadrante intero stampato ed indicatore metallico non ad ago, ma a rombo, come lo mostra la figura 23.

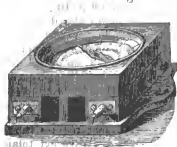


Fig. 23.

Il nostro galvanometro segna 70°. Come pure unito alla pila di Daniell di 12 coppie, che servì alla cura di idrofobia, esso segna ancora 70°. Interpolando il corpo d'un uomo, la resistenza che questi oppone supera la forza della corrente e si ha un minor segno al galvanometro. Se all'elettromotore alla Daniell suddetto si unisce anche altro elettromotore di varie coppie il galvanometro segna ancora 70°, come se la nuova forza non fosse stata aggiunta. Se ora però si interpola il corpo umano, la corrente ha forza di vincere la resistenza di questo e il galvanometro può segnare fino a 50°, sempre in proporzione coll'età e robustezza del corpo interpolato.

Dunque il galvanometro moltiplicatore indica sempre lo stesso grado tanto se si ha un elemento solo, come molti elementi. Esso non può essere la misura della forza di un elettro-motore, la quale non può essere data che dal galvanometro semplice. Il galvanometro moltiplicatore indica invece la forza di una batteria, quando vi si interpone una resistenza che possa da essa esser vinta.

Per eseguire quindi una applicazione di correnti elettriche scientifica o razionale, conviene avere due galvanometri, quello semplice o *galvanoscopio* e quello *moltiplicatore*. Col primo si conosce la forza dei vari elettromotori, si confrontano fra di loro, si sa di quanto aumentano quando si sommano assieme. Col secondo si può seguire le varie fasi di una applicazione sul corpo umano od animale, potendosi applicare quanti gradi si vogliono e dosare la quantità d'elettrico, come il chimico quella di una qualunque sostanza.

Dinamometro. — Si chiama con questo nome un strumento di fisica destinato a misurare tanto il poter muscolare dell'uomo e degli

animali, quanto il lavoro di alcune macchine. Siccome però la potenza muscolare dell'uomo non può essere apprezzata d'una maniera assoluta, poichè gli organi attivi del movimento non possono entrare tutti insieme in esercizio per produrre un risultato unico, così il dinamometro non può servire che a misurare una forza muscolare parziale.

A questo scopo si ricorse a varii istrumenti. Leroy pensò ad un tubo di metallo, lungo 15 centimetri posato verticalmente su d'un piede, e contenente nel suo interno una spirale sormontata da un asta mediante la quale si poteva spingerla in basso più o meno. Una scala esterna graduata posta su d'un tubo indicava la forza colla quale la spirale era stata compressa. Viene usato oggi per pesare le lettere. Esso però non corrispondeva che a indicazioni assai limitate e non serviva che ad indicare le forze della mano.

Il primo dinamometro soddisfacente fu quello di Rénier ma anch'esso lasciava molto a desiderare.

Duchenne modificò molto vantaggiosamente quello di Burq, e lo fabbricò Charrière. L'illustre elettricista lo fece presentare da Beuvier all'Accad. di Mod. nel 1863, che ebbe per lui parole d'elogio e per qualche anno il suo, del quale nella sua opera se ne vede il disegno, servì generalmente.

Ma le due Ditte parigine Mathieu e Robert et Collin ne idearono di molto più semplici, di più piccolo volume ed abbastanza perfetti. Differiscono da quelli di Burq e Duchenne in ciò che la molla che porta il quadrante non è messa dal palmo della mano. Questa molla è ellittica, come quella di Rénier, ma più arrotondata e meno larga; condizioni che mancano a quest'ultimo.

Quello però di Robert et Collin supera quello di Mathieu in ciò che è munito di due aghi, e può quindi avere un maggior numero di applicazioni. Ed è quello che abbiamo riprodotto nella fig. 24. Uno degli aghi sempre mobile, mostra i gradi di trazione e di pressione che hanno luogo nella stessa esperienza, mentre l'altro che è fisso indica i massimi. Quando si vuol apprezzare la forza dei flessori delle dita, dunque la potenza della *pressione*, bisogna chiudere nella mano la molla ellittica nel senso

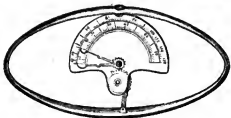


Fig. 24.

della sua larghezza. Il punto dove si ferma l'ago sulla scala del quadrante divisa in chilogrammi indica il grado più alto di questa forza. Se invece si vuol conoscere la misura del potere delle mani, o della forza di *trazione*, allora conviene agire sulla molla nel senso della lunghezza.

Per misurare il potere dei muscoli della parte posteriore del tronco, si lega una delle estremità dell'istrumento con una cordetta a un oggetto qualunque che rappresenta la resistenza, poi colle mani si tira l'altra estremità.

Da molte esperienze dinamometriche eseguite da varii risulta che l'uomo in buona salute, nell'età dai 25 ai 30 anni, ha una forza di pressione eguale a 50 chilogrammi o una forza di prensione eguale a 132. Egli può conservare questi gradi di forza fino ai 50 anni, età in cui cominciano a diminuire. La donna ha $\frac{2}{3}$ di quelli dell'uomo.

In elettroterapia il dinamometro rende utili servigi per misurare e seguire il ritorno graduale delle forze nella cura delle paralisi. Esso serve anche per apprezzare lo stato d'indebolimento del potere contrattile dei muscoli senza vera paralisi, che si chiama *amiostenia*, stato che esiste sempre in grado più o meno forte nelle malattie acute ed in un gran numero di malattie croniche, principalmente nella clorosi, anemia, ipocondria, isterismo, ecc. Fu poi applicato in chirurgia nella cura delle lussazioni nel periodo delle riduzioni a regolarizzare l'azione degli agenti di trazione; a determinare esattamente la forza muscolare necessaria per il soldato di marina, il quale è costretto a molta spesa di forza muscolare nell'esercizio del suo faticosissimo mestiere. 28 chilogrammi sono il massimo di forza che un cannoniere deve produrre per eseguire una manovra e 21 la media.

IV. *Voltmetro*. — È noto che questo strumento è basato sulla legge scoperta da Faraday, che nelle decomposizioni elettrolitiche la quantità in peso degli elementi separati è proporzionale alla tensione dell'elettricità che passa nel circuito.

La sua costruzione è semplicissima, come si scorge nella figura 25.

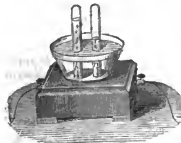


Fig. 25

È un vaso di vetro pieno d'acqua (1), dal fondo del quale, chiuso con scovero, penetrano due fili di platino comunicanti coi reofori dell'elettromotore. Nell'acqua del vaso si immergono capovolti due provini, i quali si riempiono dei gas H ed O che si svolgono per la decomposizione dell'acqua. Nel circuito oltre il malato si potrebbe porre l'istrumento e così controllare ad ogni momento la presenza e l'energia dell'agente terapeutico.

Il dottor Gozzini ha modificato questo voltmetro nella forma per renderlo trasportabile coll'apparato che egli usa, e che sarà più tardi indicato. Sono due tubi di cristallo aperti ad ambedue le estremità e contenuti l'uno dentro dell'altro. Nell'apertura inferiore del tubo esterno entra un taracciolo di gomma, nel di cui spessore sono passati i due fili di platino, i quali vanno ad esser contenuti nel tubo interno. Empiti di acqua i due tubi fino a bocca, si chiude con un tappo di gomma l'apertura superiore del tubo interno graduato a centimetri cubici, che raccoglie il miscuglio del gas tonante. Una sottile canna munita d'un piccolo rubinetto, che traversa il tappo di gomma

(1) È bene che l'acqua tenga in soluzione o sal comune, o un po' d'acido, ad aumentare la conduttività; l'acqua pura non si decompone che con gran lentezza.

del tubo esterno, serve a togliere da questo tubo l'acqua, la quale compressa dal gas tonante, che si raccoglie nel tubo interno traboccherebbe dall'apertura superiore dell'esterno tubo. La sicurezza, la comodità di montatura, ed il potere mettere in azione elettrolitica una maggiore o minore quantità di superficie dei fili di platino, scorrendoli nel tappo di gomma, sono per Gozzini pregi incontestati di questo voltmetro.

V. *Interruttori*. — Allo scopo di interrompere la corrente galvanica sia per farla servire per iniziare la faradica, sia per applicarla direttamente al corpo, abbiamo l'interruttore a ruota del Masson, e quello autonomo del Neef di Francoforte. Questi due interruttori servono però più principalmente per gli apparecchi d'induzione, o se ne parlerà a suo luogo. Qui vogliamo dir solo di quelli che servono per le correnti continue, che sono l'interruttore del Gozzini e quello dei telegrafi.

Gozzini, onde avere un istrumento, che interrompa la corrente con moto regolare ed autonomo, ricorse a quei movimenti di orologeria che una volta usavansi nelle lampade alla *Charcel*, onde sollevare l'olio all'altezza del lucignolo. Isolato e posto dentro una cassettona a forma quasi di cubo, di circa un decimetro per lato, i due pistoni si abbassano e si innalzano alternativamente, ed interrompono così di continuo l'uno o l'altro dei due reofori spezzati della pila, che corrono sul piano della cassettona.

Questa semplicissima applicazione di un meccanismo ora abbandonato, apporta tre vantaggi: 1.^o si ha una interruzione graduata, regolare, autonoma, 2.^o si può prolungare o diminuir la durata dei tempuscoli di transito, cioè del passaggio della corrente per il corpo rallentando od affrettando con dei morsetti il movimento dei pistoni, 3.^o si possono con dei semplici incrociamenti di fili avere delle correnti continuamente in direzione opposta, cioè ad una corrente farne seguire una inversa, e viceversa.

Il manipolatore telegrafico è un eccellente interruttore da gabinetto. Lo si vede nella figura 26. Si compone di una piccola tavoletta di legno che serve di sostegno ad una leva *a*, mobile nel suo mezzo su di un asse orizzontale. La sua estremità *a* tendo sempre ad essere sollevata da una molla che tiene disotto; in modo che si deve appoggiare il dito sul manubrio *B*, perchè la leva si abbassi e colpisca il bottone *x*. Attorno alla

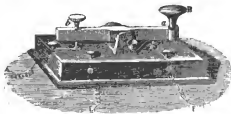


Fig. 26.

tavoletta stanno tre morsetti, l'uno *P* in comunicazione col polo positivo, l'altro *L* col polo negativo, che è il filo della linea nella telegrafia. Il terzo filo segnato *A* è per noi inutile. Si comprende facilmente che finchè l'estremità *a* è alzata, non vi ha comunica-

zione fra P e L, mentrechè se si abbassa e si colpisce il bottone x, si stabilisce una comunicazione fra P e L attraverso l'istrumento. Quindi ogni volta che si preme passa la corrente.

Lo stesso avviene nei bottoni delle sonnerie elettriche, che usansi ora in ogni Stabilimento pubblico, o cho possono pure servire nella pratica come interruttori.

VI. *Moderatori*. — Occorre talora che la corrente fornita dagli apparecchi d'induzione o da pile sia assai lieve perchè si devono fare applicazioni sopra organi molto delicati, quali la faccia, la membrana del timpano, ecc. In tal caso conviene farla passare per alcuni istrumenti che ne diminuiscono la forza a volontà. Essi servono anche a risparmiare scosse dolorose, quando si vogliono applicare delle correnti assai intense.

Il più antico ed il più usato di tutti è quello di Bonijol, detto anche *Moderatore ad acqua*. Consta esso di un tubo vuoto di vetro, aperto alle due estremità, lungo due decimetri, del diametro di centimetri quattro. L'estremità superiore porta una ghiera metallica sulla quale può essere vitato e svitato con facilità un turacciolo pure metallico, per il quale passa un'asta metallica. L'estremità inferiore ha il suo fondo ben chiuso con una placca metallica. Il tutto riposa verticalmente su di una base di legno. Quando si vuol usare l'istrumento si svita il turacciolo dalla ghiera superiore, lo si leva e si riempie d'acqua il tubo, poi si vita il turacciolo, e si tiene alta l'asta in modo che la sua punta non tocchi il livello dell'acqua. Poi si attacca la ghiera, mediante il morsetto che essa porta, all'elettrodo che viene dalla pila o da un apparecchio, e il rcoforo si unisce al morsetto che sta pure infisso nella base metallica del tubo. Allora si preme in basso l'asta ed è chiaro che quando la punta della medesima avrà toccato la superficie dell'acqua, il moderatore stesso farà parte del circuito o passerà la corrente, la quale sarà proporzionale alla quantità d'acqua che deve attraversare. È chiaro pure, che quanto più si abbasserà l'asta, cioè quanto meno sarà lo strato d'acqua da attraversare, maggiore sarà l'intensità della corrente essendo minore la resistenza da vincere.

Nella figura dell'apparecchio elettro-magnetico di Duchenne che segue, si vede uno di questi moderatori, in cui K è la ghiera metallica col turacciolo in cui scivola l'asta u, o che comunica con uno dei poli in P; in I sorte di nuovo un filo che conduce appunto la corrente che oltrepassa il tubo.

VII. *Commutatore*. — Si chiama così l'istrumento che serve a mutare la direzione d'una corrente con rapidità e senza rompere il circuito in altri punti. In tal caso dicesi *commutatore dei poli* per distinguerlo da quello pur necessario che dicesi *commutatore delle eliche* e che serve a poter rapidamente mutare senza levare gli eccitatori la corrente della prima in quella della seconda elica o viceversa. Di essi discorreremo più ampiamente trattando dell'impianto d'un gabinetto elettrico.

CAPITOLO IV.

Macchine d'induzione.

È già scorso più di un secolo dacchè il medico tedesco Kratzenstein, l'abate Nollet ed il fisico Jallabert hanno cominciato ad applicare l'elettricità alla cura delle malattie, eppure essa è ancora poco usata, ed un ben piccolo numero di medici sa apprezzarne i benefici effetti, un ancor più piccolo numero sa dirigerne l'azione. La causa di questa noncuranza dei medici verso un agente di tanta importanza deve essere in gran parte riposta nella scarsità di buoni apparecchi in cui si era negli scorsi anni, nelle cure che richiedevansi a conservarli in buon stato, o nelle scarse cognizioni delle leggi che debbono regolarne l'applicazione. Una buona macchina d'induzione è dunque un oggetto assai necessario per il medico-eletttricista, e perciò non riuscirà discara una ragionata rivista delle più importanti fra quelle che furono proposte, scegliendo fra esse le migliori.

Determiniamo dapprima brevemente i principii fisici che ne sono la base.

Abbiamo già detto come Faraday nel 1832 scoprisse il primo fatto dell'induzione elettrodinamica, quando s'accorse che un filo, posto vicino ad un altro ed in comunicazione con una pila, se è percorso da una corrente elettrica, determina nell'altro la nascita istantanea di altra corrente; che egli chiamò *induzione elettrodinamica* il potere delle correnti elettriche di eccitare nei corpi conduttori vicini altre correnti, *corrente induttrice* quella che esercita una tale azione, e *correnti indotte* quelle che ne risultano.

Si possono constataro questi fenomeni, che formano la gloria del suo scopritore, e sono la base dell'induzione, con delle semplicissime esperienze e mediante un *rocchetto* o *bobina* (1).

Si chiama con questo nome un cilindro di cartone, o di legno, o di vetro sul quale si avvolge con spire regolari un grosso filo di rame, isolato con seta o con cotone.

È facilissimo rappresentarsi il primo fatto del faradismo seguendo l'organizzazione dell'esperienza tracciata nella fig. 27. Vi è una pila i cui poli sono in comunicazione coll'estremità dei fili che hanno formato il rocchetto A, il quale è così costituito da poter entrare

(1) Adopero nel corso di quest'opera promiscuamente le parole di *rocchetto* e di *bobina* perchè già entrata anche quest'ultima nella lingua italiana, come si dice *bobine* in francese ed in tedesco, *bobbin* in inglese.

nel rocchetto *B*, e le due estremità del filo da cui questo fu formato vanno a finire nel galvanometro *G*. Ora appena che il rocchetto *A*,

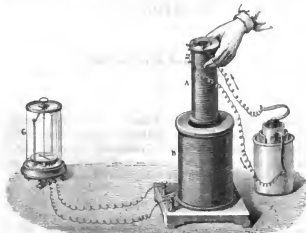


Fig. 27.

il quale non è altro che il filo che unisce i due poli della pila, e che fu avvolto a spire regolari, penetra nel rocchetto *B*, l'ago del galvanometro segnerà in questo il passaggio d'una corrente, o di una direzione *inversa* a quella che la produsse. Questa cessa subito, ritornando l'ago allo zero per rimanervi tutto il tempo che il rocchetto piccolo sta nel grande. Ma se lo si ritira rapidamente, il galvanometro accusa subito nel piccolo una corrente indotta *diretta*.

Ecco un altro modo con cui Faraday constatò l'esistenza di queste correnti indotte, dirette o inverse. Egli costruì un rocchetto, formato dapprima di alcuni strati di filo grosso di rame isolato, poi di altri strati di filo più sottile. Indi piantò l'esperienza come la rappresenta la figura 28. Vi si vede un rocchetto *B*, ovo i due

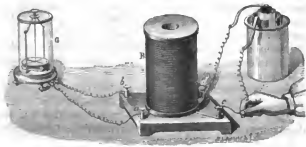


Fig. 28.

estremi del filo grosso vanno a finire ai morsi *d* e *c*, ed i due estremi del filo sottile ai morsetti *a* e *b*. Una pila vien posta in

comunicazione coi primi morsetti ed a questo modo il filo grosso unisce i suoi due poli e chiude il circuito. D'altra parte il filo sottile lo si pone in comunicazione con un galvanometro. Allora si distacca un reoforo, lo si tiene in mano e si osservano i seguenti fenomeni:

1.^o Nel-momento in cui il reoforo tocca il morsetto, come nella figura, e il filo grosso vien quindi percorso dalla corrente, il galvanometro colla deviazione dell'ago indica nel filo sottile con cui è in comunicazione, una corrente *inversa* alla prima, cioè in senso contrario. Questa nuova corrente che così si produsse è istantanea, e l'ago torna tosto a zero e vi rimane finchè il grosso filo continua ad esser percorso dalla corrente della pila.

2.^o Appenachè si alza il reoforo, e questi non tocca più il morsetto, e il filo grosso cessa dall'essere attraversato da una corrente, allora il galvanometro indica nel filo sottile un'altra corrente istantanea come la prima, ma *diretta*, cioè nello stesso senso della corrente induttrice.

Di queste due correnti però non si può raccogliere che l'ultima, che è quella che viene comunemente usata come corrente indotta; l'altra che si forma alla chiusura del circolo va perduta.

Fu su queste esperienze che Lenz ha formulato delle leggi che portano il suo nome.

In due modi dunque si possono ottenere correnti indotte, e cioè colla chiusura ed apertura d'un circuito e col far sì che una corrente galvanica si avvicini o si allontani da un circuito metallico chiuso, come abbiamo visto precedentemente.

Faraday nel continuare le sue esperienze trovò che anche nel rocchetto stesso, che è in comunicazione colla pila, si sviluppa un'altra corrente indotta per l'azione mutua delle spire fra di loro. Infatti, quando si apre un circuito chiuso percorso da una corrente galvanica di un elemento, se il filo che unisce i due poli è curto, non si ha che una scintilla appena visibile e se si fa parte del circuito non vi è scossa. Ma se il filo è lungo e avvolto a spire su d'una bobina la scintilla che è nulla alla chiusura acquista all'apertura una grande intensità, e se si fa parte del circolo si riceve una scossa abbastanza forte, benchè sia ancora la stessa pila. Ciò avviene perchè in quel rocchetto si produce una corrente indotta *diretta*, cioè nel senso della corrente induttrice.

Ecco il modo con cui Faraday constatò l'esistenza di questa corrente. Egli dispose l'esperienza come nella fig. 29. Dai poli di una pila

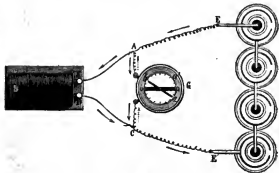


Fig. 29.

a 4 elementi partono due fili che formano il rocchetto *B*. Sul percorso dei fili, dai punti *A* e *C* sortono due altri fili che si congiungono col galvanometro *G*. Perciò la corrente che viene dal polo *E* si biforca in *A* in due correnti, delle quali quella che va al galvanometro devia il suo ago.

Allora si riconduce l'ago a zero, e vi si mantiene con un ostacolo che gli impedisca di girare nel senso *Ga*, lasciandolo libero nel senso opposto. Rompendo ora la comunicazione in *E*, nel momento in cui il circuito viene aperto l'ago vien deviato nel senso *Ga'*, cioè opposto a quello di prima; il che indica che si produsse una corrente la quale dimostrò avere una direzione diversa di quella che la produsse, e andante per conseguenza da *C* verso *A* percorrendo tutto il circuito *AFBDCA*.

Ma non è soltanto al momento in cui si rompe il circuito che lo spirale reagiscono le une sulle altre, producendo una corrente indotta, ma anche quando lo si chiude. In questo caso però la corrente che si sviluppa è *inversa*, vale a dire di senso contrario alla corrente che la produsse. Abbiamo quindi due nuove correnti, cioè quella di *chiusura*, che è *inversa*, e quella di *apertura* che è *diretta*.

Quest'ultima però essendo dello stesso senso della principale si aggiunge ad essa ed aumenta la scintilla di apertura; l'altra invece essendo di senso contrario ne diminuisce la intensità, indebolisce od annulla la scintilla al momento di chiusura; ed è soltanto all'apertura che l'*extra-corrente* combinata colla corrente principale può dare effetti potenti. Ed è essa appunto la sola che vien raccolta.

Faraday che avea già denominato *corrente indotta* quella prima corrente scoperta nella elica che si sovrappone (fig. 27 o 28), allorchè trovò che anche con una sola elica si sviluppa una corrente d'induzione, la chiamò semplicemente *extra-corrente*. In seguito Henri de Prony, avendo trovato che se alla seconda elica si sovrappone una terza ed una quarta, anche in queste si sviluppano correnti di induzione, propose di chiamare la corrente indotta di Faraday: *corrente di primo ordine*, e di *secondo* e di *terzo ordine* quelle che si sviluppano nelle altre eliche sovrapposte. Una tale denominazione venne già da lungo tempo accolta da tutti i fisici.

Duchenne invece vedendo che l'*extra-corrente*, prodotta dall'azione della corrente induttrice su sè stessa, si comportava perfettamente come le altre correnti indotte, e che a questo dovea essere assimilata, modificò le espressioni adottate da tutti i fisici, trovando più razionale di chiamare *corrente di primo ordine* quella che si sviluppa nel primo filo (l'*extra-corrente* dei fisici), e *corrente di secondo ordine* quella del filo sovrapposto (di primo ordine dei fisici). Ma queste modificazioni non furono accettate; infatti quello vecchio denominazioni aveano diritto di cittadinanza da tanti anni o non si poteva così facilmente sbandirle. Duchenne allora dichiarò che rinunciava alla modificazione per non gettare la confusione nel linguaggio scientifico usuale (1), sobbone la propria nomenclatura gli sembrasse più

(1) Seconda edizione dell'opera citata, pag. 18.

razionale e più fisiologica. Aggiunse però, che siccome quei vecchi modi di indicare le correnti sarebbero forse causa d'errore per i medici poco famigliarizzati colla storia dell'antica nomenclatura, così erede di designare l'extra-corrente col nome di *corrente della prima elica*; e quella di primo ordine dei fisici col nome di *corrente della seconda elica*. Noi seguiremo questa ultima nomenclatura, perchè chiara e facile a ritenersi, non ommettendo per altro quella dei fisici.

Oltre a questo Duehenne a precisare meglio il linguaggio scientifico, ha fatto un'altra proposta la quale venne accettata universalmente. Egli propose di adoperare solo per scopo generico la parola *elettrizzazione*, qualunque sia la specie di elettricità che si usi. L'applicazione dell'elettricità di sfregamento si chiami *elettrizzazione statica*; e quella dell'elettricità di contatto conservi il nome di *galvanizzazione*. Quanto all'elettricità di induzione egli le erede una designazione dal nome dell'illustre fisico inglese che l'ha scoperta. Così come Galvani ha lasciato il suo nome ad una specie d'elettricità, Faraday lo lascia all'altra. In conseguenza di ciò l'elettricità indotta ebbe il battesimo scientifico di *Faradismo*, e la sua applicazione fu detta *faradizzazione*. Noi ci atteniamo sempre a questa nomenclatura, che ci pare felicissima.

Ho già detto come Faraday abbia scoperto anche un'altra fonte di elettricità, avendo trovato come l'azione delle calamite dia luogo ad uno sviluppo di correnti indotte. Egli lo ha dimostrato mediante un rocchetto ad un solo filo di 300 metri di lunghezza disposto come nella figura 30. Le due estremità del filo sono in comunicazione con

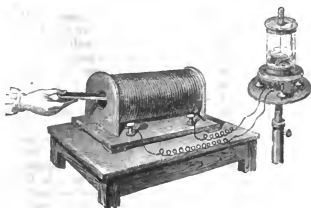


Fig. 30.

un galvanometro, e l'operatore sta introducendo nel rocchetto una orte spranga calamitata. Con questa esperienza si trova: 1.º che al momento in cui si introduce la spranga il galvanometro indica nel filo una corrente indotta istantanea *inversa* a quella che si crede

esistere attorno alla spranga; 2.^o che appena si ritira la spranga l'ago che ora ritornato a zero, indica una corrente indotta *diretta*. Se poi nel rocchetto stesso si pone una spranga di ferro dolce, e gli si approssima rapidamente una forte calamita, l'ago è deviato, torna allo zero appenachè la calamita è fissa, e devia in senso contrario quando si allontanano.

Infine anche la modificazione rapida nello stato magnetico di un'armatura di ferro dolce, che viene mediante una manovella fatta girare davanti ai poli d'una calamita permanente, magnetizzandosi e smagnetizzandosi continuamente, modificando la distribuzione del magnetismo nella massa della calamita, suscita pure nelle eliche sovrapposte delle correnti indotte, paragonabili a quelle delle più forti pile.

Tutti questi fenomeni si spiegano colla teoria che essendo le calamite veri solenoidi, è l'induzione delle correnti che percorrono la loro superficie quella che le produce.

Allo scopo di distinguere gli apparecchi nei quali il faradismo si sviluppa per l'azione d'una corrente galvanica sui corpi vicini, da quelli in cui esso vien creato dalle continue modificazioni subite nello stato magnetico del ferro dolce e della calamita, si dovettero denominare diversamente, e si chiamarono *elettro-magnetici* i primi, da Duchenne *volta-faradici*; ed i secondi ebbero il nome di *magneto-elettrici*, da Duchenne *magneto-faradici*.

Da quanto fu premesso risulta dunque, che per ottenere nelle bobine d'induzione delle correnti indotte, è necessario interrompere continuamente il circuito della corrente che viene dalla pila, non sviluppandosi esse che al momento della sua interruzione. Perciò i fisici dovettero pensare a provvedere un meccanismo che fosse capace di aprire e chiudere continuamente un circuito voltaico. Questi meccanismi furono detti *interruttori*, o *reolomi* (*coupecourants* dai francesi).

Il primo che fu inventato è quello di Masson, il quale porta ancora il suo nome. È una ruota con un certo numero di denti metallici sui quali si appoggia una lamina puro metallica. Imprimendo mediante la manovella alla ruota un movimento sul suo asse, si fa saltare la lama da un dente all'altro, o l'asse della ruota essendo in comunicazione con un polo della pila, e l'altro polo comunicando colla lamina metallica, ad ogni salto di questa da un dente all'altro si determina una rottura del circuito, che immediatamente dopo si trova di nuovo chiuso. Il tono musicale che rende la lama dà esattamente, quando non si abbia altro mezzo per misurarlo, il numero delle volte che in un secondo il circuito è stato aperto o chiuso, cioè interrotto. Ruhmkorff ha sostituito alla ruota un cilindro d'avorio colla superficie divisa in quattro compartimenti, due isolanti e due conduttori in rame. La lamina batte sul cilindro: se incontra il rame la corrente è continua, se l'avorio è discontinua.

Ma questo meccanismo avea l'inconveniente di tener occupata una persona od una mano a far girare la ruota. Il dott. Neef di Fran-

coforte sul Meno ebbe l'ingegnosa idea di adoperare l'azione stessa della corrente a produrre le interruzioni, e ci diede così un comodissimo interruttore autonomo il quale si trova tratteggiato nella figura 31. È una lastrina metallica D, che ad una delle estremità porta un pezzo di ferro E, foggiato in diversi modi (a martello, a parallelepipedo) e che si pone di fronte alla spranga di ferro C, che sta nell'interno del rocchetto, e l'altra estremità sta rinchiusa in un morsetto a vite premente n . Alla sua metà precisa viene a battere la punta di un'altra vite n' sostenuta o da una colonnetta, o da un piccolo ponte di metallo. Le due superfici di contatto, la punta della vite e il centro della lastrina, in D sono ricoperte di platino, onde evitare l'ossidazione e la distruzione rapida del metallo. La colonnetta che sostiene la vite è posta in comunicazione col filo proveniente dal polo zinco della pila, per cui la corrente percorre la vite e per la punta corrispondente scorre sulla lastrina e passa nel rocchetto B, il cui filo comincia appunto al morsetto n che porta la lastrina e finisce al punto P per essere in comunicazione col carbonio

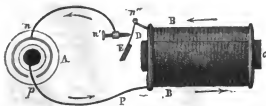


Fig. 31,

della pila A. Quando la corrente passa in tal modo sul rocchetto, si magnetizza la sbarra di ferro C che contiene, ed essa attrae l'estremità E della lastrina, l'allontana quindi dalla punta della vite n' , ed il circuito è interrotto. Ma appena ciò avvenuto, cessa l'azione della corrente sulla sbarra di ferro, questa non è più una calamita, la lastrina allontanandosi va a battere nuovamente contro la punta della vite, il circuito si riapre di nuovo, e magnetizzandosi la sbarra di ferro, essa attrae l'estremità della lastrina. Così si ha utilizzata la corrente stessa alla propria interruzione, ed alla lastrina si è impresso un movimento di va e vieni che rompe e ristabilisce alternativamente il circuito.

Noi proponemmo (1) di chiamare questa specie di interruttore, che i francesi nomano *trembleur*, coll'epiteto *oscillante* e di abbandonare così il nome forestiero. Questa proposta è oggi quasi universalmente accettata.

Una terza forma è quella di Ampère. Essa consiste in un'asta orizzontale che porta due aghi perpendicolari e paralleli, i quali sono

(1) Vedi la nostra *Appendice elettrografica della Gazzetta medica*, del 1856.

disposti in modo, che quando essi si immergono simultaneamente in due capsule piene di mercurio il circuito è chiuso, e quando esso non vi pescano è aperto. Un movimento d'orologeria ed anche solo una manovella imprime all'asse un moto di rotazione, dal quale risulta che in un tempo dato, un secondo per esempio, il circuito può esser chiuso ed interrotto un gran numero di volte. Questo sistema ha però l'inconveniente, che il mercurio salta fuori con facilità e si ossida prontamente.

Stabiliti così colla maggior per noi possibile esattezza i principii fisici che regolano la costruzione di questi apparecchi, nei quali l'elettricità ed il magnetismo vengono messi a contribuzione, vediamo ora quali debbano essere le proprietà d'un apparecchio, onde possa rendere utili servigi nella pratica elettro-terapica.

Secondo Duchenne ogni apparecchio deve possedere: 1.^o le due correnti di cui sopra dicemmo, perchè come vedremo esse posseggono proprietà diverse; le eliche che le forniscono devono essere costrutte dietro certe proporzioni di diametro e lunghezza dei due fili. 2.^o Deve essere provveduto di un meccanismo atto ad amministrare le intermissioni rare o frequenti, lente o rapide, essendo dimostrato che varia ne è l'azione, e che in certi casi o le une o le altre non possono venir applicate. 3.^o Deve possedere un modo di graduazione che permetta di misurare esattamente la dose elettrica che si vuol applicare. Come infatti limitare la potenza elettrica negli organi se l'apparecchio non è costruito in modo di poter distribuire a ciascun organo la dose conveniente? Ma anche l'utilità pratica delle diverse proprietà delle due correnti d'induzione, e l'importanza della lentezza o prestezza delle intermissioni, è generalmente riconosciuta, per cui tutti converranno essere veramente queste doti necessarie. Ogni apparecchio che non adempia a queste condizioni è incompleto, talora dannoso.

Anche altre condizioni debbono, secondo noi, trovarsi riunite in un apparecchio. Esso deve possedere il minor volume ed il più piccolo peso possibile, onde sia facilmente trasportabile da un luogo all'altro. Deve essere di non molta complicazione, per cui il medico non sia obbligato ad ogni piccolo sconcerto di ricorrere all'artefice, ma possa da sè solo riuscirvi.

Passiamo ora in rivista i più noti apparati d'induzione (1), e vediamo come essi soddisfino a queste giuste esigenze. Cominciamo dagli

Apparecchi elettro-magnetici.

GRANDE ROCCHETTO DI RUHKORFF. — Ho già detto come la Commissione pel premio Napoleone III abbia nel 1858 onorato con medaglia d'incoraggiamento il famoso Rocchetto di questo abile fab-

(1) Abbiamo ommesso quelli di Eric Bernard e di Morin et Legendre, che figurano nella prima nostra edizione, perchè in oggi dimenticati.

bricatore. Lo si vede nella figura 32. Questo meraviglioso strumento consiste in un lungo tubo di cartone sottile ad orli di vetro, che ha fino 65 centimetri di lunghezza e 24 di diametro. Su di esso sta avvolto un filo di rame del diametro di 2 millimetri, della lunghezza di 3 a 4 metri. Su questa prima elica ne sta avvolta un'altra formata da un filo sottilissimo (N. 16 del *Commercio*) del diametro di $\frac{1}{8}$ millimetro, e lungo da 8 a 10 chilometri, perchè la lunghezza del filo per la resistenza che oppone al movimento della correata è la prima condizione onde acquisti una gran tensione. Il filo oltre di essere avvolto con seta, ad ogni strato è isolato colla più gran cura mediante una vernice di gommalacca. Nell'interno del rocchetto sta un fascio di fili di ferro dolce, la superficie ossidata dei quali non permette comunicazione fra di loro e impedisce che delle correnti d'induzione circolino attorno alla massa di ferro e non diminiscano la rapidità di trasmissione delle correnti indotte (1).



Fig. 32. — Rocchetto di Ruhmkorff.

Questo è quel rocchetto in cui la tensione della corrente indotta che si produce è tale che si può avere simultaneamente le proprietà dell'elettricità statica e della dinamica. Infatti, come già dissimmo, si possono ottenere con esso effetti eguali ed anche superiori a quelli della macchina elettrica e delle batterie le più potenti, tanto più che Fizeau vi aggiunse in questi ultimi anni un condensatore da porsi in una cassetta sottoposta al circuito induttore e che Ruhmkorff costruì con 150 fogli di stagno di $\frac{1}{8}$ millimetro di superficie, e incollati sulle due faccie di un taffetà ingommato.

Ma un tale apparecchio di una potenza così grande non poteva essere per gli usi medici indicato. Il suo inventore perciò ideò il seguente.

(1) L'apparecchio costruito da Ruhmkorff per il corso di fisica del *Conservatoire des Arts et Métiers* a Parigi ha il filo induttore di $2\frac{1}{2}$ millimetri di diametro e 40 metri di lunghezza, ed il filo indotto di $\frac{1}{8}$ di millimetro di diametro e 80,000 metri di lunghezza! La scintilla che si sviluppa è lunga 50 centimetri! È il più potente finora costruito (*Annuaire scientifique* di P. DENERAIN, Paris, 1863, pag. 58).

APPARECCHIO DI RUHKORFF. — Come lo dimostra la figura 33, è una cassetta divisa in tre compartimenti; il primo contiene due elementi della pila già descritta di Marié-Davy; il secondo due rocchetti rettilinei eseguiti, sebbene in molto minori proporzioni, colle stesse cautele e isolamenti del grande rocchetto. A moderare la forza delle correnti indotte sonvi due tubi di ramo inargentato, che li ricopre esternamente. Come oscillante invece del martelletto havvi una piccola armatura parallelepipeda, che oscilla come lui, e che viene regolata da una vite esterna A. Nel terzo compartimento sonvi gli accessori dell'istrumento; eccitatori, fili conduttori, bottiglia contenente il sale di mercurio, un cucchiaino di vetro per levarlo. Sul lato anteriore della cassetta vedonsi alcune appendici metalliche per attaccarvi i reofori. Quelle segnate *c* e *c* servono per la corrente della prima elica; *d* e *d* sono per quella della seconda; più oltre vi ha una piccola ruota dentata, che tocca una molla d'acciaio e serve a regolare le intermittenze.



Fig. 33. — Apparecchio di Ruhmkorff.

È apparecchio comodo, portatile, di poco prezzo, assai energico, a due correnti; per cui serve assai bene. — Costa in Milano L. 90.

Esiste poi in commercio un piccolo apparecchio Ruhmkorff, il quale differisce dal modello grande per avere un sol rocchetto invece di due, e per la mancanza della rotella stellata che serve a dare le scosse intermittenzi; le comunicazioni poi, che trasmettono tanto la prima che la seconda corrente, non sono esterne come nell'apparecchio grande modello, ma bensì internamente sull'orlo della scatola, di modo che comunicano con dei fori praticati nel coperechio allo scopo di potersi servire dell'apparecchio anche quando è chiuso. Il suo prezzo è di L. 75.

GRANDE APPARECCHIO DI DUCHENNE. — Esso era assai complicato in principio, quando nel 1850 lo ideò, ma l'autore lo venne sempre più modificando e perfezionando. Appare dalla figura 34 che lo rappresenta, come esso risulti di un gran tubo orizzontale poggiato sopra due cassetti giacenti l'uno sull'altro. Nei cassetti stanno l'elettromotore e gli istrumenti accessori. La corrente sviluppata dalla pila per-

corre il rocchetto posto nell'interno del tubo, il quale risulta, stando a quanto ne dice il suo inventore (1), di un primo filo del diametro di $\frac{1}{2}$ millimetro, lungo 100 metri, e avvolto su d'un fascio di fili di ferro dolce in modo da formare un'elica; e di un secondo di $\frac{1}{10}$ di millimetro di diametro, lungo 1000 metri, ed avvolto sul precedente. Entrambi sono isolati con seta.

Quanto alla pila, Duchenne ne variò parecchie. Dapprima un solo elemento di Bunsen posto nel cassetto inferiore dava la sorgente iniziale per l'induzione. Egli l'avea modificato onde renderlo piatto e rinchiuderlo. Ma avendo in seguito raddoppiato la lunghezza delle eliche e dei fili esso era insufficiente; di più i suoi vapori guastavano l'apparecchio per quanto fosse ben inverniciato. Allora vi so-

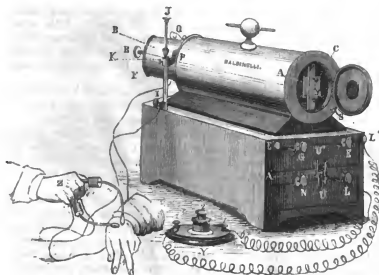


Fig. 34. — Grande apparecchio di Duchenne.

stituì una pila ad acido solforico, adoperando tre o quattro elementi, che riuscivano più potenti e di pari costanza, due elementi nel cassetto superiore e uno nell'inferiore. Ognuno constava di una lastra di carbone saturato d'acido solforico concentrato, coperto da una pezza ben grossa di più strati di panno (4 millimetri di spessore), imbevuta di una soluzione di acido solforico (1:9) e su di essa si poneva una lastra di zinco. Scoperta da Marié-Davy la pila a sali insolubili l'adottò subito, adoperando il bisolfato che trovò più energico del protosolfato, e sostituendo al processo di farne una pasta, che è incomodo, quello di distendere la polvere sul carbone e porvi

(1) Quello, per es., che io feci comperare nel 1864 all'Ospedale Maggiore di Milano, e che costò L. 240, non avea certo queste proporzioni, e fu spesso inservibile.

sopra un panno bagnato. Così si può trasportare l'apparecchio senza pericolo di spandere il liquido, come può avvenire in quelli di Ruhmkorff e Gaiffe. Nell'intervallo delle applicazioni si mette una tela di caoutchouc fra zinco e carbone, ed il medesimo solfato serve così fino a tre settimane.

Come graduttore, Duchenne usa il tubo metallico B, che è sua scoperta. È ben vero che il fisico berlinese Dove, già fin dal 1842 avrebbe trovato che un tubo metallico introdotto nell'interno d'una elica su d'un fascio di fili, diminuisce la potenza dell'induzione; ma Duchenne lo completò collo stabilire dietro numerose esperienze, che l'influenza del tubo aumenta colla sua progressione nell'interno del rocchetto, che quella è proporzionale a questa, e che una pari influenza esercita un tubo esterno. Anzi dallo sue ricerche risulta che questi tubi esercitano maggiormente l'azione loro sullo eliche vicine, per cui il tubo esterno ammorzerebbe di più l'intensità della corrente della seconda elica, l'interno della prima. Perciò un apparecchio esatto dovrebbe essere a doppia graduazione. Siccome però per le ordinarie applicazioni ne basta uno, Duchenne scelse l'esterno perchè non inceppa la regolarità del suo oscillante C S.

L'apparecchio di Duchenne è provveduto anche del moderatore J alla Bonijol, già da noi precedentemente descritto, onde ridurre alla minor forza possibile la corrente per le operazioni delicate.

A produrre le intermittenze lente o rapide, Duchenne dapprima usava una ruota dentata, posta sul davanti dell'apparecchio. Ma la manovra privava dell'uso di una mano, che ha già da occuparsi col graduttore, moderatore, e coi commutatori; perciò vi sostitui ora un pedale.

Nell'apparecchio di Duchenne vi sono ancora due *commutatori*, quello delle *eliche* e quello dei *poli*. Nel vecchio apparato lo estremità dei fili di ogni elica riuscivano ad altrettanti morsetti, quindi ogni volta che si voleva cambiar corrente bisognava spostare i fili conduttori. Ora invece col commutatore delle eliche si hanno solo due morsetti e sempre attaccati gli stessi fili conduttori, per cui si può colla massima facilità cambiar corrente. Col secondo commutatore si può cangiare ad ogni istante la direzione della corrente diretta od inversa, senza smuovere gli eccitatori posti sugli organi.

Questo è l'apparato che Duchenne chiamava *Grand appareil recouvert*, perchè ne aveva un altro *scoperto (découvert)*. Il quale non offriva che il vantaggio di lasciar vedere il rocchetto ed il modo di agiro del graduttore, che era anche doppio, poichè portava due tubi, uno esterno sul rocchetto, l'altro interno sulla calamita, per cui si può studiare l'influenza che entrambi possono esercitare. Il fascio di fili di ferro dolce poteva essere estratto dall'elica onde chiarire l'effetto delle correnti indotte, indipendentemente dalla influenza della calamita temporaria. La pila poi ora fuori dell'apparecchio e l'oscillante era costruito in modo che la rapidità delle intermittenze poteva essere aumentata progressivamente fino ad un numero incalcolabile. Non è in commercio e non lo usa che nel suo gabinetto.

PICCOLO APPARECCHIO DI DUCHENNE. — Il grande essendo riuscito troppo costoso o di una potenza superiore al bisogno, Duchenne ideò un *piccolo apparecchio*, di forza media, o che possedesse tutte le buone qualità del grande. Esso, come lo mostra la figura 35, ha la forma di una cassetta piatta, rettangolare. Aperta, si trova internamente divisa in due compartimenti; a destra il rocchetto, a sinistra in un piano superiore i reofori, gli eccitatori, ecc., nell'inferiore la pila, che si rinchiede collo sportello G. Il rocchetto è lungo 6 centimetri, il filo della prima elica ha 60 metri di lunghezza e $\frac{1}{2}$ centimetro di diametro; quello della seconda 300 metri

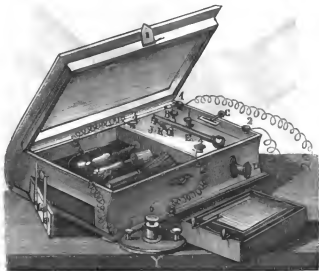


Fig. 35. — Piccolo apparecchio di Duchenne.

di lunghezza e $\frac{1}{6}$ di millimetro per diametro. Il ferro dolce è una larga placca D contorta ad elica, il cho, secondo Duchenne, dà maggior forza all'apparecchio. Per pila vi ha un elemento alla Marié-Davy, modificata come dissi; inoltre tutti gli altri pregi del grande apparecchio. Duchenne assicura che si serve di questo piccolo nella gran maggioranza dei casi, e non ricorre al grande che in certi studii diagnostici, o per certe esperienze elettro-fisiologiche o patologico. La sua potenza è pure grande per la buona proporzione nel diametro e nella lunghezza dei due fili. È esso che ha fatto tanti prodigi nelle mani del suo inventore, e gli ha procacciato una così vasta fama.

VECCHIO APPARECCHIO DI GAIFFE. — Questo fabbricante ha sciolto il problema di dare un apparato che compresa la pila fosse non solo portatile, ma tascabile. Il suo apparecchio infatti ha la forma e il volume di una busta da chirurgo o di un libro in-12.º, conta 35 millim. di spos-

sore, 10 cent. di larghezza e 17 di lunghezza, pesa da 500 a 600 grammi, tutto compreso. Nessun bottone, nè alcun pezzo dell'apparecchio sporge in fuori. La fig. 36 lo rappresenta aperto. Come elettro-motore vi si vedono due elementi alla Marié-Davy, colla forma a bacinella, ed in guttaperca, che giacciono in apposito comparto a sinistra; le sue comunicazioni sono stabilite con fili di platino. Segue una bottiglia con turacciolo di caoutchouc per contenere il bisolfato ed un cucchiajo di legno per usarlo. Poi si innalza una traversa per un nuovo comparto, in cui sta un rocchetto assai bene eseguito, a due fili di vario diametro



Fig. 36. — Vecchio apparecchio di Gaiffe.

e lunghezza (non se ne conoscono le proporzioni), ed all'interno il tubo graduatore che si muove fuori dell'apparecchio. Al lato opposto a questo sta il *trembleur*, il quale non è molto comodo, nè facilmente accessibile. Premendo su d'una leva si possono ottenere le intermittenze lente o rapide a volontà, ma anche questo è incomodo o noioso. Segue un terzo comparto in cui stanno due eccitatori a spugne, uno metallico a oliva, ed un pennello. Sulla traversa che sta fra il primo ed il secondo compartimento trovansi quattro fori, che fanno l'ufficio di morsetti e nei quali si impiantano le estremità metalliche dei fili conduttori. Questa modificazione è di nessuna importanza, anzi di svantaggio, perchè i fori si otturano facilmente.

NUOVO APPARECCHIO DI GAIFFE. — In un nuovo modello di apparecchio volta-faradico, Gaiffe ha utilizzato le qualità preziose della pila a cloruro d'argento già da noi descritta a pag. 79. Come abbiamo veduto questa piccola pila, essendo chiuso il circuito da un rocchetto d'induzione, può funzionare d'una maniera continua per 10 ore con una intensità costante, e che secondo Becquerel i due elementi usati da Gaiffe equivalgono a circa un elemento di Bunsen.

Consta di una cassetta di limitate dimensioni (16 centim. di lunghezza per 10 di larghezza e 13 di altezza), come si vede nella figura 37, e che si può considerare divisa in tre parti. Nella prima vi sono due elementi LL' della pila su indicata. Nella seconda si contiene il rocchetto d'induzione M. Nella terza vi ha una nicchia cogli accessori o eccitatori, occorrenti a metterlo in attività la macchina o ad applicare l'elettricità all'ammalato.

Il bottone piatto R è la testa del graduatore. PP' rappresenta l'oscillante. Sulla traversina EF si raccolgono le due correnti.

Le comunicazioni col rocchetto, che originariamente erano interne e che con facilità si guastavano per ossidazione e per progrediente

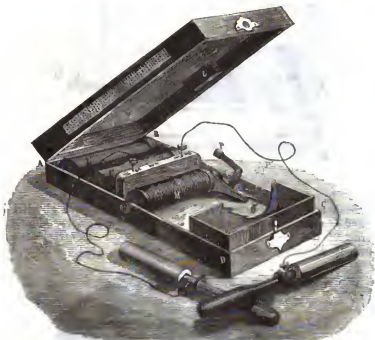


Fig. 47. — Nuovo apparecchio di Gallo.

diminuzione di elasticità dei reofori, ora sono attivate con esterni semplicissimi ordigni, che non possono ossidarsi e che mantengono sempre libero il transito della corrente.

APPARECCHIO DEL TECNOMASIO (1). — Per la più facile descrizione si può considerare diviso in tre sezioni o piani, di cui l'inferiore contiene la pila elettrica somministrante la corrente galvanica. Il piano medio accoglie il rocchetto elettro-magnetico, costituito dalla calamita temporaria, dalle due eliche, dall'oscillante e dal graduatore. Il piano superiore contiene una cassetтина senza coperchio che si può levare, in cui sono riuniti i così detti accessori od amminicoli necessari alla applicazione della elettricità all'ammalato.

(1) Il *Tecnomasio Italiano* (Vedi il giornale il *Politecnico*, gennaio 1865) è un vasto officio fondato in Milano nel 1864 per la fabbricazione di ogni sorta di macchine ed istrumenti riguardanti il vastissimo campo delle scienze naturali.

Altro de' suoi intenti è quello di togliere l'Italia da' gravosi tributi alle industrie forestiere. Ha sede in Milano, via della Pace, N. 88.

La figura 38 ci porge uno spaccato dell'apparecchio e la figura 39 l'aspetto esterno della cassetta in cui sta rinchiuso.

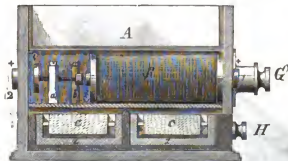


Fig. 38. — Apparecchio del Tecnomasio.

Il rocchetto è composto della *bobina* R, che ha come gli altri due eliche ed una calamita temporaria, dell'*oscillante* a, b e del *graduatore* G. Attorno ad un fascio di fili di ferro (calamita temporaria) sono appostate le due eliche, l'una concentrica all'altra. — La interna, ossia

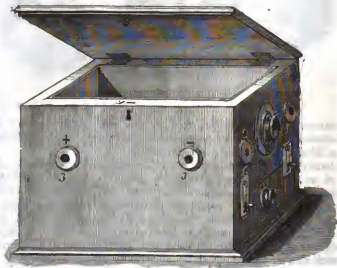


Fig. 39.

quella che direttamente circonda l'elettro-calamita, è costituita da un filo di rame grosso e meno lungo di quello della 2.^a elica. I suoi

due estremi si uniscono ai due poli della pila di Marié-Davy. La corrente che se ne ottiene, sentita l'influenza magnetica e subita l'interruzione per opera dell'oscillante può essere somministrata all'ammalato derivandola dai due *buchi di presa* o *morsetti*, segnati colle cifre 1 e 2, introducendo in essi gli estremi conici dei due *reofori* funicelle conduttrici contenute nel riparto degli accessori. Agli estremi liberi dei reofori si attaccano gli *eccitatori*. La 2.^a elica, ossia la *esterna*, è composta di altro filo di rame lunghissimo ed assai più sottile. I suoi due estremi mettono capo a due appositi *buchi di presa* segnati colle cifre 2 e 2. Vien tolta dall'apparecchio e spinta all'ammalato coll'istessa maniera e col mezzo stesso de' citati *reofori*.

I morsetti 3, 3, servono per attaccare gli elettrodi di una pila qualunque, quando non si voglia, o non si possa far uso di quella annessa all'apparecchio.

La pila è quella di Marié-Davy; è contenuta in una cassetta di legno H, e risulta dei due soliti elementi eterogenei, *carbone coke* e *zinco*, accolti in una vaschetta di materia isolante, sul fondo di quest'ultima si pone lo *zinco* di forma prismatica quadrangolare: al di sopra di questo adagiasi un *pannolano*, su cui depositasi un sottile strato di bisolfato di mercurio che si bagna con sufficiente quantità d'acqua della quantità approssimativa di un cucchiaino da caffè, cioè del peso di circa 8 grammi. La quantità d'acqua sarà quella che può essere contenuta in due cucchiaini ordinari da tavola, e giova che essa sia uniformemente distribuita sul sale mercurico.

In tal modo disposte le cose, si compie la montatura della pila ponendo al di sopra del pannolano il *carbone*, esso puro di forma prismatica rettangolare.

Così montata la pila, si introduce tutta quanta nella nicchia destinatale, ed i *contatti* o rapporti suoi col rocchetto vengono attivati abbassando fino al contatto delle rispettive comunicazioni coi bottoncini di platino le due *appendici mobili* che si veggono sulla cassetta dal lato del regolatore. L'azione viene annunciata da un rumore particolare somministrato dall'oscillante.

Se durante l'applicazione elettro-terapica l'azione della pila avesse per avventura a cessare, si dovrà cercarne la ragione probabile nella insufficiente quantità di acqua adoperata; oppure nel troppo presto avvenuto suo assorbimento per parte del carbone. Vi si rimedia, come è naturale, col bagnare nuovamente il sale ed il pannolano con una mezza cucchiajata d'acqua comune.

Giunto al termine della applicazione, il medico elettricista comincia a togliere la pila dal posto in cui fu messa. Il cessare delle oscillazioni annuncia che il rocchetto cessa di agire. La pila si scompone nelle sue varie parti: la cassetta di sostanza isolante si leva dalla cassetta di legno con lieve compressione dal basso all'alto, esercitata per l'intermezzo dei due fori praticati sul fondo della cassetta stessa: si lava e si asciuga. Zinco, pannolano e carbone, ciascuno alla loro volta, vengono infatti e bruscamente agitati nell'acqua onde pulirli. Bene asciugati che siano all'aria libera, si ricompone la pila,

rimettendola al proprio posto, e così l'apparato è ancora pronto ad essere altra volta montato ed adoperato.

È questo appunto un inconveniente di questo apparecchio, per cui finita una applicazione conviene levare la pila e sciacquarla bene. Il che non è, come vedemmo, necessario negli altri. E nello sciacquare gli elementi costituenti la pila è bene ricordare essere necessario non avere soluzioni di continuità (piaghe, ferite, escoriazioni) alle mani, per ovviare al bruciore ed alla semicauterizzazione che produrrebbe il disciolto sale mercuriale.

È dalla esatta osservanza dei proposti precetti nell'uso della pila, che ne deriva immancabile e perfetto lo svolgimento elettrico della durata di oltre un'ora, tempo doppio di quello solitamente necessario alla gran maggioranza delle applicazioni elettriche. Che se per caso affatto speciale abbisognasse di continuare la prova, e l'azione della pila scomasse o mancasse, non si avrà altro a fare che aggiungere poca quantità di acqua al pannolano.

I fabbricanti hanno preveduto ogni sgraziato caso contingibile onde evitare che la cura elettrica non venga troncata anche per poco tempo. Quando la pila avesse per un accidente qualunque a guastarsi (per esempio in caso di caduta) in modo da non poterla subito far riparare, od avesso per avventura a mancare il sale mercurico (per esempio in campagna), si può ancora usare del rochetto animandolo con una pila di Bunsen o di Grenet più facili a trovarsi. Perciò a tal uopo invece della pila Marié-Davy si ricorre agli elementi metallici d'uno dei nominati elettro-motori dirigendo il filo proveniente dallo zinco al buco di presa segnato 3 + (più) e quello del carbone al buco di presa segnato 3 — (meno). Questi due buchi sono situati all'esterno dell'apparato sulla parete stessa ove trovasi la serratura.

È naturale che usando altra pila bisognerà ritirare dalla rispettiva nicchia la pila Marié-Davy, onde la presenza di questa non abbia a deviare la corrente di quella.

APPARECCHIO DI SCHIVARDI. — Appoggiato ai dati da noi fornitigli, Ferdinando Baldinelli, noto fabbricante di istrumenti chirurgici in Milano, eseguì questo nuovo apparecchio cui volle dare il nostro nome. Egli volle anzi gentilmente invitarci allorquando stava facendo i primi passi nella costruzione e volle seguirlo quei consigli che nell'interesse suo e della scienza noi eredemmo proporgli.

Riguardo alla pila, che deve fornire la corrente iniziatrice, abbiamo voluto che fosse di facile maneggio, di poca spesa e di azione pronta, onde perdere meno tempo che sia possibile nell'operazione preparatoria. Come pila da rinchiudere nella cassetta coll'apparecchio, preferimmo quella a bisolfato di mercurio inventata da Marié-Davy, disponendola però in modo che il liquido corrosivo di cui si anima, non abbia a poter cagionare dei danni.

Quanto all'apparecchio desiderammo fosse fornito di due eliche, l'una a filo grosso, l'altra a filo sottile; fosse provvisto di un buon *graduatore*, perchè senza il potere di graduare a volontà e facilità qualunque dose non si può parlare di elettroterapia razionale. Fra i

varj mezzi ideati per questo scopo noi preferimmo il tubo metallico che copre il fascio di fili costituenti la calamita temporaria, il quale gradua con molta esattezza ed è di facilissimo maneggio. Invigilammo affinchè l'oscillante fosse costruito bene, dia oscillazioni regolari, compiute, onde l'interruzione che esso produce nella corrente iniziatrice, sia susseguita da correnti indotte regolarmente succedentesi, che le due correnti abbiano una bella forza onde l'apparecchio possa servire per tutti i casi. Un buon apparecchio elettro-magnetico non abbisogna d'altro per riuscir utile al pratico. Quanto al suo volume non v'è nessuna necessità che sia tascabile, perchè quanto si vuol raggiungere in facilità di trasporto, si sacrifica di solito in bontà. Nella costruzione si deve badare soltanto che il graduatore sia in posizione da poter essere manovrato con facilità, che la pila non possa mai imbrattare l'apparecchio, e che i morsetti a cui adattare i fili conduttori sieno in comoda posizione.

Il fabbricante Baldinelli sembra a noi abbia ottenuto tutto ciò, coll'apparecchio del quale offriamo qui la figura. Consta esso di una

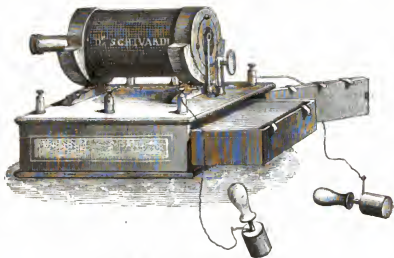


Fig. 40. — Apparecchio di Schivardi.

elegante cassetta larga 15 centim., alta 14, dunque della forma di un cubo, con manizza per afferrarla, e chiavetta per tenerla sicura. È di modico peso, per cui può essere con facilità trasportata. Aperta la cassetta si estraе l'apparecchio cogli accessori.

Il rocchetto è adagiato su due sostegni, sotto ai quali in un cassetto sta la pila. Questa è costituita da un solo elemento alla Marié-Davy, simile a quelli che si trovano agli apparecchi di Duchenne. Io proposi però di sostituire alle bacinelle di gomma, tanto facili a

guastarsi e a lasciar trapelare il liquido, delle bacinelle di terra cotta, che si fecero su d'una data forma fabbricare appositamente. Sul fondo alla bacinella sta la lastra di carbone sulla quale si diluisce il sal mercuriale, e si sovrappone la lamina di zinco. I contatti fra i due poli della pila e il rocchetto, che sta superiormente, furono a risparmio di tempo, dietro mio consiglio, e colla massima semplicità, stabiliti in modo, che nel chiudere il cassetto la corrente della pila passa subito nel rocchetto, e l'oscillante col suo noto rumore ne dà immediatamente avviso. Non v'ha dunque bisogno di mettere, mediante fili in comunicazione, la pila col rocchetto d'induzione e si risparmiano due morsetti.

Il rocchetto è a due eliche. L'interna è formata da un filo del diametro di un millim. e che costituisce 12 giri. L'esterna da un filo del diametro di un quarto di millim., e lungo il doppio del primo. Le correnti che ne risultano sono in realtà abbastanza forti e tali da bastare affatto per le ordinario applicazioni. Ognuna di esse si presenta con due morsetti, posti davanti e dietro al rocchetto, in luoghi dov'è facilissimo attaccarvi i reofori.

L'*oscillante* è posto pure in luogo accessibile perchè davanti al rocchetto ed in mezzo ai due morsetti della prima elica. Esso è perpendicolare, solidamente costruito, di un moto regolare, e batte su d'una piastra di ferro larga un due centesimi. Davanti a lui su d'una solida colonnetta metallica s'innalza il *contro-oscillante*.

Il *graduatore* è a tubo, e si prolunga dietro al rocchetto in mezzo ai morsetti della seconda elica. Il tubo è d'ottone, ben levigato, e e si estrae con facilità. Esso gradua in realtà assai bene. Anche a tubo chiuso le due correnti si fanno sentire, perchè oltre all'induzione che si esercita egualmente sui fili delle eliche, una piccola parte del fascio magnetico non viene da esso raggiunta.

Gli *accessory* consistono in due eccitatori per le spugne con un bel manichotto di legno d'olivo, in un eccitatore a forma conica ed in uno a pennello, entrambi da vitarsi quando occorrono sui manichetti degli eccitatori con spugne. I reofori sono flessibili, ben fatti, e promettono una lunga durata.

Lateralmente fra i due morsetti ve ne hanno due altri, perchè nel caso che la pila che sta nel cassetto si guasti, si possa egualmente usare l'apparocchio sostituendovi un'altra pila qualunque, i cui poli si mettono in comunicazione con quei morsetti.

Come si vede in quest'apparecchio non v'ha nulla veramente di nuovo se non l'organizzazione dello stesso data da noi, e la buona esecuzione fatta dal valente Baldinelli (1). L'apparecchio completo costa lire 90.

(1) Di questi due ultimi apparati elettro-medici, che insieme colla pila di Ciniselli rappresentavano l'Italia in un'affatto speciale manifattura all'Esposizione mondiale di Parigi del 1867, non solo serbò un assoluto silenzio il Giuri francese, e non se ne diedero per accorti nemmeno i *Cataloghi Ufficiali* generali e parziali, pubblicati per cura della Commissione Imperiale dall'editore Dentu, ma neppure, ed è più strano e deplorabile, furono presi in considerazione dall'opuscolo pubblicato da alcuni medici, intitolato: « *La Médecine à l'Exposition Universelle de 1867, Guide Catalogue publié par la Société Médicale Allemande de Paris*, » stampata dall'editore Germer-Baillière!

Il Baldinelli fabbrica pure un altro piccolo apparecchio di poco prezzo, che vedesi delineato nella fig. 41. È a due correnti, ha buon

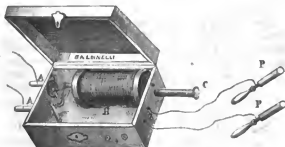


Fig. 41. — Piccolo apparecchio di Baldinelli.

graduatore e può essere per le piccole applicazioni. La corrente iniziale viene fornita da una pila di Grenet, che sta fuori dell'apparecchio, ed i cui elettrodi si vitano in A, A. Sul lato sinistro si vede in C il quadratore, i due reofori, ed i due eccitatori P, P.

APPARECCHIO A SLITTA. — Du Bois-Reymond fu il primo ad usarlo e forse ad idearlo, ora viene costruito dai ben noti fabbricanti berlinesi: Siemens ed Halske. È semplice e ben concepito. La figura 42

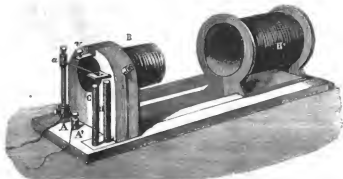


Fig. 42. — Apparecchio a slitta.

lo offre. B è la elice a filo grosso e corto, che deve formare la bobina induttrice. La sua posizione è fissa e invariabile. B' invece è la elica a filo fino e lungo, che deve formare la bobina indotta, ed è mobile e può avvicinarsi ed allontanarsi dalla prima, scivolando sopra un piano graduato. La corrente della pila arriva in A, attraversa il solito vibratore α r E, che comunica coll'elettro calamita D e di là col rocchetto B, dal quale ritorna alla pila per A'. Una disposizione particolare permette al rocchetto B' di coprire perfettamente

il rocchetto B, o di allontanarsene ad una grande distanza. Si hanno così nel filo indotto tutti i gradi di forza che si desiderano. Nel rocchetto induttore vi ha in C mezzo di introdurre quanti fili di ferro dolce si voglia.

Questo apparecchio permette di raccogliere a volontà sia la corrente indotta, che l'extra corrente.

APPARECCHIO DI TRIPIER. — Non è che una modificazione del precedente, e fu da lui ideato perchè si presti meglio allo studio fisiologico delle correnti d'induzioni e quindi all'apprezzamento delle condizioni sulle quali è fondata la loro utilità terapeutica.

Sonvi due rocchetti, l'uno a filo lungo e fino, e l'altro a filo grosso e corto, disposti in modo che ciasuno possa essere a volontà circuito induttore e indotto. Ogni circolo ha la sua pila in rapporto colla resistenza del suo filo. A differenza del precedente, il rocchetto di filo fino scivolando non copre quello a filo grosso, ma penetra invece nel suo interno. Le interruzioni tanto nell'uno che nell'altro sono date da due altri piccoli rocchetti separati.

L'apparecchio è riuscito un po' troppo complesso o le differenze di distanza, di intensità, ecc., che risultano dalla sovrapposizione dei rocchetti costituiscono delle condizioni multiple che sfuggono facilmente.

APPARECCHIO DI TROUVÈ. — È uno dei più ingegnosi e dei più delicati che si conoscano, e merita l'attenzione per la perfezione nella esecuzione, e gli effetti rimarchevoli che si ottengono. È proprio un apparecchio-bijou, piccolo ma energico. Lo presentò il 6 luglio 1869 all'Accademia imperiale di Medicina a Parigi. È rinchiuso in una busta di pello da chirurgo, lunga 1 decimetro e larga mezzo. La pila è quella già descritta a pag. 78, e rinchiusa nel suo astuccio occupa insieme col rocchetto metà della busta. Nell'altra metà sono: un tubo per il solfato di mercurio e gli eccitatori. Il rocchetto si compone di un ferro dolce formato da una foglia di latta eccessivamente sottile, avvolta ad elice, ed attornata dal tubo di rame graduatore. Il filo induttore forma sei strati, il secondo diciotto. Uniti i due reofori della pila coi bottoni che si trovano all'estremità superiore del rocchetto, si ottiene l'interruzione mediante un vibratore assai ingegnoso, rimarchevole per la precisione colla quale funziona e il piccolo volume che occupa.

La bobina porta quattro bottoni alla sua estremità inferiore che possono dare l'extra-corrente del primo strato e di entrambi, la corrente indotta sola e l'insieme delle due correnti. Questo apparecchio che è un piccolo capolavoro, noi l'abbiamo usato ma non saremmo certo tentati di raccomandarlo se non come un oggetto di lusso e di precisione, ma inutile nella pratica.

Esso non può avere che una sola applicazione comoda, ed è quella di servire per esploratore dei proiettili di cui si parlerà più avanti, poichè in tal caso il suo piccolo volume, il facile uso, e la perfezione sua lo rendono atto a prender posto come un ausiliare potente nell'astuccio del chirurgo.

Dicesi che può produrro una corrente abbastanza energica per infiammare i tubi di Geissler o per dare delle commozioni delle più violenti, e d'altra parte tanto debole da essere affatto insensibile alla mano e solo percettibile sulla lingua.

Ma conviene agitare spesso il liquido nella pila perchè senza questa precauzione la corrente indebolisce sensibilmente e finisce per cessare.

Non sappiamo quale scopo abbia creduto di raggiungere il fabbricante con questo apparecchio lilipuziano, che non pesa più di 260 grammi; ciò che sappiamo è che al prezzo di L. 80 circa nessuno lo dovrebbe prendere.

Questi istrumenti, che noi potemmo esaminare a nostro bell'agio presso i nostri fabbricanti Baldinelli e Gennari, meritano al loro inventore la medaglia d'oro alla recente esposizione di La Haye.

ALTRI APPARECCHI. — *L'apparecchio di Wolf*, che il dott. Zuffi portò nel 1854 dalla Germania, e che fu in uso per qualche tempo fra noi, fabbricato dalla ditta Dell'Acqua, è ora giustamente abbandonato come troppo imperfetto.

Così dicasi di quello d'altro fabbricatore milanese, il Figatner, da noi descritto nella prima edizione.

L'apparecchio elettro-terapeutico che Francesco Pizzorno, meccanico ed assistente di fisica nel regio Istituto Tecnico di Bologna, Strada Garibaldi, fabbrica sui dati già descritti, costa L. 50.

Anche la Ditta A. Pivetta e C., di Napoli, vende un apparecchio volta-faradico, il quale possiede una pila interna di due elementi alla Marié-Davy, e pila esterna alla Grenet, un rocchetto a due eliche, graduatore interno, ed un oscillante nel centro in luogo facilmente regolabile.

L'apparecchio di Kemp, che fu usato una volta in alcune parti d'Italia, era costituito da una bobina e da due eliche, il cui filo, dello stesso diametro sempre, formava tre strati per la prima e nove per la seconda. Era animato da un elemento di Bunsen, modello ordinario. Il sig. G. Carraresi, già ajuto del laboratorio particolare del prof. Taddei riunì i due fili, e ne ottenne, come era da aspettarsi, una corrente più forte.

Apparecchi magneto-elettrici.

Ho già detto come la produzione dell'elettricità avvenga in questi apparecchi, nei quali non si ha bisogno d'alcuna pila, poichè il cambiamento nello stato magnetico di una armatura di ferro dolce che passa continuamente davanti ai poli d'una calamita permanente basta a produrre le più forti correnti.

Tutti gli apparecchi riproducono due disposizioni fondamentali: negli uni i rocchetti ricoprono le branche della calamita permanente, negli altri ricoprono le branche dell'armatura di ferro dolce che le gira davanti. Fra le varietà di quest'ultimo tipo, in alcuni (Clarke)

l'armatura di ferro dolce coi rocchetti sovrapposti gira sulla calamita attorno ad un asse perpendicolare al piano di quella; negli altri invece (Saxton) l'armatura coi suoi rocchetti gira di fronte all'estremità della calamita attorno ad un asse situato nel loro piano stesso. Non si è potuto ancora precisare quale delle due disposizioni sia la migliore.

Ommettendo di parlare dell'apparecchio immaginato da Faraday allorchè scoperse l'azione induttrice d'una calamita su d'un'armatura di ferro dolce e di questo sull'elica che l'avvolge, noterò che il primo grande apparecchio fu quello di Pixii a Parigi nel 1832. Egli ideò di tener fissa l'armatura di ferro dolce, attorno alla quale avvolse il filo di rame per formar l'elica; con una manovella imprimeva alla calamita permanente, che foggì a ferro di cavallo, il movimento di rotazione.

La figura 43 presenta questo interessante apparecchio. Vi si vede

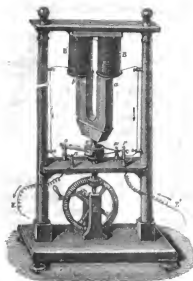


Fig. 43. — Apparecchio di Pixii.

una elettro-calamita fissa BB' portata da due colonne di legno. Al di sotto a quella trovasi un fascio magnetico a ferro di cavallo, portato da un asse verticale al quale si può imprimere un movimento di rotazione con una ruota ed una manovella. I poli *a* e *b* del fascio radendo allora il ferro dolce dei rocchetti BB' lo calamitano per influenza. Le correnti che perciò si sviluppano nei rocchetti giungono ad un commutatore *cc'* e di là ai fili EE'. Ad ogni evoluzione completa del fascio si producono due correnti di senso opposto, ma per il commutatore *cc'* la corrente è sempre ridotta ad essere nei fili EE' nello stesso senso.

Saxton in Inghilterra cambiò disposizione, fece fissa la calamita permanente e mobile l'armatura; ridusse le proporzioni troppo vaste dell'apparecchio di Pixii, senza che per questo cessasse d'essere molto

energico.

Il dottor inglese Clarke modificò anche questo per applicarlo agli usi medici, ed avemmo così il primo apparecchio magneto-elettrico per la pratica nostra. L'elica indotta è ancor portata dall'armatura; questa è mobile e gira davanti ai poli della calamita.

Come si vede nella figura 44 vi ha un fascio magnetico potentissimo A, ricurvo a ferro di cavallo, e applicato verticalmente lungo una tavoletta di legno. Davanti ad esso stanno due rocchetti BB' mobili intorno ad un asse orizzontale. Questi rocchetti contengono

due cilindri di ferro dolce, riuniti per una estremità ad una grossa lamina V, essa pure di ferro dolce, ed all'altra estremità, di contro al fascio, da una lamina di ottone. La prima lamina è fissata ad un asse di rame che porta un commutatore *q o*, ed alla lamina di ottone è attaccato un asse portante dietro la tavoletta una puleggia alla



Fig. 44. — Apparecchio di Clarke.

quale si può trasmettere il movimento mediante una correggia perpetua ed una gran ruota *R* mossa a manovella.

Ciascun rocchetto è formato da un filo di rame, ben isolato, finissimo e facente fino a 1500 giri.

Mediante il commutatore *q o* si riconducono le correnti ad essere sempre nel medesimo senso come nell'apparecchio di Pixii.

Un fisico degli Stati Uniti, Page, constatò di più che allorchè una armatura di ferro dolce gira davanti ad una calamita permanente, i fenomeni che si sviluppano non consistono solo nella magnetizzazione del ferro dolce, ma che si producono nello stesso tempo delle modificazioni passeggere nello stato magnetico della calamita permanente, sotto l'influenza delle quali, delle correnti indotte di direzioni alternativamente contrarie si sviluppano in un'elica che l'involuppi. Sopra queste indicazioni Dujardin costruì un apparecchio magneto-elettrico, nel quale i rocchetti coprono le estremità polari di una calamita a ferro di cavallo e l'armatura di ferro dolce è ridotta ad una placca rettangolare.

È approfittando di tutti questi studii da Pixii à Dujardin che si costrussero i tro apparecchi magneto-faradici ora in uso.

APPARECCHIO DEI FRATELLI BRETON. — La ditta *Breton frères*, alla quale si deve, vide il suo apparecchio acquistare una gran voga; esso fu in ogni ospedale di Francia, sebbene il suo prezzo fosse di 140 franchi. Il numero dei casi trattati con esso, dice Becquerel, è enorme; non vi ha ospedale parigino che non ne facesse un uso giornaliero. Esso è infatti un eccellente apparecchio, che difficilmente si guasta, e funziona delle ore intere senza che la sua potenza indebolisca. Quegli abili meccanici vi aggiunsero da ultimo un graduatore, ed è il primo apparecchio magneto-faradico al quale sia stato applicato. Dapprima non era che, ad una sola corrente, ed ora lo fanno a due, e ne portarono il prezzo a franchi 200. È un'elegante cassetta tutta chiusa, da cui non sorte che una manovella la quale imprime un moto di rotazione all'armatura, ed una vite che serve a guidare il graduatore. Nella figura 45 si è distaccata

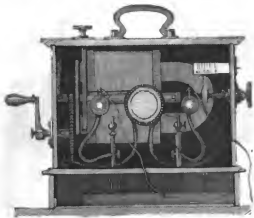


Fig. 45. — Apparecchio dei Breton.

la sua parete anteriore, per cui si vede entro ad essa a destra una potente calamita a ferro di cavallo, sulle cui branche sta avvolto ad elica il filo in cui si sviluppano le correnti indotte, e davanti ai suoi poli gira la lamina rettangolare di ferro dolce mossa dalla manovella esterna. Ogni volta che la lamina si avvicina ai poli della calamita avviene nei rocchetti una corrente d'induzione, e ogni volta che la lamina si allontana, un'altra. Ogni completa evoluzione del ferro dolce dà dunque origine a quattro correnti, alternativamente in senso contrario, ma una disposizione particolare permette di raccoglierle tutte nello stesso senso.

Siccome poi l'intensità delle correnti sviluppate cresce in ragione dell'avvicinamento della calamita al ferro dolce, così si basò la graduazione sull'avvicinamento od allontanamento della calamita; un

indice che gira su d'un quadrante a 20 gradi misura quella distanza. Secondo Duchenne, questo modo di graduazione è illusorio, poichè non esiste alcun rapporto di proporzione fra le divisioni del graduatore e l'aumento d'intensità delle correnti (1). Un altro inconveniente si è che non si può variare le intermittenze senza cambiare nello stesso tempo l'intensità della corrente, poichè esse dipendono dalla velocità del movimento di rotazione, e per diminuire le intermittenze, si deve rallentare il movimento e quindi l'intensità.

APPARECCHIO DI DUCHENNE. — Oltre al suo bell'apparecchio voltafaradico, egli tentò costruirne uno magneto-elettrico e vi riuscì splendidamente (2). La figura 46 ne è una esatta riproduzione.

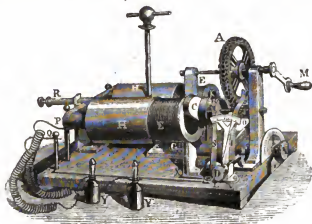


Fig. 46. — Apparecchio di Duchenne.

La calamita permanente, assai energica, è formata di due sbarre cilindriche, parallele, d'acciajo, lunghe circa 2 decimetri, ed unite ad una delle estremità da una traversa di ferro. Due rocchetti di legno sottile a larghi orli sono infilati sulle due sbarre, in modo da coprire la lunghezza di ciascheduna per una metà circa, cominciando dall'estremità libera della calamita. Sopra di essi sono avvolti nello stesso senso ad elica due fili di rame isolati con seta, l'uno grosso $\frac{1}{2}$ millimetro e lungo 24 metri, l'altro $\frac{1}{6}$ di millimetro e lungo 600 metri; l'estremità dell'uno saldata col principio dell'altra, in modo che se si spiegasse la calamita in linea retta le spire in entrambi i rocchetti presenterebbero un eguale andamento. Il tutto è disteso orizzontalmente sopra una tavoletta.

(1) Opera citata, prima edizione, pag. 118.

(2) Il dottor Namias ne pubblicò un'esatta descrizione corredata d'una tavola assai chiara ed istruttiva (*Atti dell'Istituto veneto*, vol. V, serie III).

L'armatura è una sbarra di ferro dolce schiacciata, lunga 12 centimetri, larga 3, grossa $1\frac{1}{4}$. Il congegno che le comunica il moto di rotazione è formato da due sostegni vorticali di bronzo, fra le cui estremità superiori si trova una grande ruota che può venire mossa da un manubrio, e colla circonferenza divisa in 64 denti, che mette in azione una piccola con 8 denti, fissa sull'asse dell'armatura. Ad ogni evoluzione della gran ruota l'armatura gira otto volte sul suo asse e produce perciò 32 intermittenze della corrente d'induzione, e siccome è possibile imprimere due evoluzioni per secondo alla gran ruota, così si ottengono 64 intermittenze per ogni secondo. Due tubi di rame rosso, ricoprendo i rocchetti sulle braccia delle calamite e riuniti alla loro estremità posteriore da una traversa, servono di graduatore. L'interruttore o reotomo si compone di un cilindro di bosso fisso nell'asse che porta l'armatura; esso è avvolto da un anello d'ottone dal quale partono quattro intagli o denti. Una molla d'ottone in comunicazione col filo centrale s'appoggia sull'anello, un'altra molla alla parte opposta, che comunica coll'altra estremità del filo, è in contatto coi denti.

L'apparecchio magneto-faradico di Duchenne possiede dunque anche le correnti di seconda induzione. La possibilità dell'azione induttrice della seconda elica è stata contestata teoreticamente per questa specie d'apparecchi, ma fu da lui praticamente constatata. Nella prima edizione della sua opera espose la serie di ricerche fatte in proposito.

Quando poi coll'uso la calamita si indebolisce non è necessario come negli altri apparecchi di smontarla, onde renderle la sua potenza magnetica. Il filo grosso avvolto su di essa permette di restituirle la sua primitiva forza col farvi circolare una corrente voltaica. Otto a dieci elementi di Bunsen bastano per ciò, ponendo il polo positivo sulla molla dell'interruttore, che corrisponde al polo boreale della calamita, e il negativo sulla molla opposta.

APPARECCHIO MAGNETO-ELETTRICO DI GAIFFE. — Sebbene fondato sugli stessi principii dei precedenti, è però di un volume assai minore, senza che perciò non sia di una notevole forza. È un'elegante cassetta di noce, che la figura 47 mostra aperta e si vede conte-

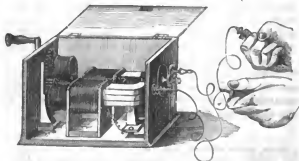


Fig. 47. — Apparecchio di Gaiffe.

nere: una calamita fissa a ferro di cavallo, attorno alle branche della quale stanno avvolti due rocchetti; di fronte ad essa un'armatura di ferro dolce, che si fa girare mediante una manovella esistente fuori della cassetta. I fabbricatori ebbero la felice idea di coprire con cliche non solo le branche della calamita permanente, ma anche l'armatura, la quale così porta due rocchetti. In essi si manifestano infatti delle correnti indotte, che vanno a riunirsi a quelle sviluppate attorno alla calamita permanente. Inoltre l'apparecchio possiede un commutatore il quale, posto sull'asse dell'armatura, fa sortire le correnti tutte nello stesso senso. Un altro produce le intermittenze. La graduazione si ottiene rendendo la calamita mobile mediante una vite micrometrica e facendola penetrare più o meno nei rocchetti che sono fissi, per cui l'armatura si trova più o meno ad essa vicina.

Questo apparecchio adempie bene alle condizioni d'energia o di comodità; è ben costruito e di un prezzo modico.

CONCLUSIONI. — Lo studio de' fenomeni elettrici applicati alla guarigione delle malattie ebbe, specialmente negli ultimi anni, un tale incremento da fare dell'elettro-terapia una importantissima specialità medica, senza della quale nullo ed insufficiente riuscirebbe il trattamento di alcune gravi umane infermità.

Mentre da un lato urgente ed indispensabile è la bisogna delle applicazioni dell'elettricità alla medicina, d'altra parte è incontrastabile il fatto che in mezzo ai molteplici o svariati apparecchi elettro-terapici, i medici italiani sono spesso ancora dubbiosi a quale fra essi convenga accordare la preferenza, giacchè sembra difficile il trovare, fra noi, un strumento in cui gli ultimi portati della scienza siano utilmente riuniti alle pur rispettabili esigenze della pratica, di trovare un apparato colle prerogative fisico-meccaniche, capace di prestarsi alla massima parte delle morbose indicazioni, alle più accette dottrine elettro-fisiologiche, e che nel medesimo tempo si raccomandi per poca mole, per difficoltà a gnastarsi, per facilità di maneggio, per comodità di trasporto e finalmente per limitato prezzo.

Perciò ci domanderemo anche noi: qual è il miglior apparecchio per la terapeutica? Una tale domanda la faceva pure il dottor R. Rodolfi nella *Gazzetta medica* di Milano (1), e prima di lui il dottor Alfredo Becquerel nel già citato *Manuale* (2).

Prima di tutto s'ha da preferire l'elettro-magnetico o il magneto-faradico? Becquerel è in proposito assai esplicito; egli dice: intimamente convinto, che gli apparecchi elettro-magnetici sieno destinati senza eccezione a scomparire dalla pratica medica e debbano essere completamente rimpiazzati dai magneto-elettrici. Io sono tuttavia ben lungi dal credere, continua egli, che qualcuno non presenti delle grandi qualità e che essi non possano bastare a tutti i

(1) Numero 4 del 1859.

(2) Prima edizione, 1857.

casi, questo è possibile, questo è anzi vero; ma i vantaggi che presentano sono attenuati da un serio inconveniente, dall'uso cioè di una pila che complica l'apparato, che lo rende meno portatile. Bisogna caricarla quando si vuol servirsene, nettarla in seguito; se è nell'apparecchio coi vapori che tramanda la rovina. Infine l'uso degli acidi nella pratica civile espone a lordare, ad alterare le mobiglie, e negli ospitali reclama dagli allievi, che se ne incaricano, molte cure ed attenzioni (1).

Da questa lunga requisitoria contro gli apparecchi volta-faradici risulta dunque che « il serio inconveniente » che attenua tutto i loro vantaggi, è costituito unicamente dalla pila coi suoi vapori, col suo peso, coi suoi acidi distruttori, ecc. Ora è chiaro che questo inconveniente più non esiste, le nuove pile a sali insolubili avendolo tolto affatto.

Quanto poi agli apparecchi magneto-elettrici, che secondo Becquerel erano chiamati ad un brillante avvenire, la profezia non si è avverata. Già Bouvier nel citato rapporto all'*Académie* concludeva: « gli apparecchi magneto-elettrici sono inferiori sotto tutti i rapporti; infatti i volta-faradici sotto un piccolo volume danno maggior copia d'elettricità e se hanno grandi dimensioni acquistano una potenza tale a cui i primi non saprebbero avvicinarsi che con enormi proporzioni e spese eccessive. Col sistema magneto-elettrico non si ottengono nè le intermittenze rapide, nè così lontane fra loro come si potrebbe desiderare; la graduazione non può abbracciare tutte le *nuances* che si possono ottenere coll'altro. Gli elettro-magnetici una volta caricati funzionano da sé, senza che il medico od altra persona sieno occupati a far girare una manovella. Finalmente i magneto-elettrici non sono applicabili che ad un piccolo numero di casi, gli altri soddisfano a tutte le esigenze dall'elettroterapia applicazioni. »

A queste parole dell'illustre Bouvier noi non abbiamo nulla da aggiungere; esse esprimono perfettamente le nostre idee, frutto dell'esperienza che ne abbiamo fatto.

Giustificate così le nostre simpatie per gli apparecchi elettro-magnetici, su quali di essi faremo cadere la nostra preferenza? Noi crediamo che dopo la rivista critica che abbiamo fatto dei più usati fra essi, dopo la ragionata esposizione dei loro pregi e dei loro difetti, sia facile rispondere a questa domanda. Gli apparecchi del Tecnomasio e di Schivardi-Baldinelli in Italia; di Ruhmkorff e di Gaiffe in Francia realizzano in oggi nello stato attuale della scienza l'ideale d'un buon apparecchio. Uno di essi dovrebbe essere nelle mani d'ogni medico-elettricista. Quando si provvede un apparecchio non basta provarlo colle mani, ma sarà bene usarlo su d'un ammalato affetto da paralisi e meglio da anestesia per giudicarne la forza, principalmente per la 1.^a elica. Non basta la sensazione di formicolio nell'uomo sano. Chi compra istrumenti per 20 a 30 lire compra giocattoli da bimbi.

COSTRUZIONE DI UN APPARECCHIO. — Non riuscirà, crediamo, discaro ai nostri lettori di avere qualche dettaglio anche sul modo di costruire un apparecchio, onde il medico che vuol dedicarsi con amore alla pratica dell'elettro-terapia possa fabbricarsi da sè l'istrumento, o dirigerne in persona presso un operaio la costruzione.

La prima operazione deve essere la compera del filo di rame, del quale se ne trova anche in ogni città di provincia. La grossezza del filo sottile deve variare fra il numero $\frac{1}{2}$ ed 1 del commercio ($\frac{1}{4}$ di millimetro), quella del filo grosso dal numero 8 al 10 (un millimetro). Mezzo chilogrammo di filo sottile o mezzo di grosso bastano a fornire l'apparecchio nelle proporzioni del piccolo modello di Duchenne (60 a 300). Un chilogrammo di filo di rame costa da quattro a cinque franchi. Bisogna dargli una maggior flessibilità di quella che in tale stato possiede e ciò si ottiene col farlo arroventare (*cuocere*) per pochi minuti sul fuoco vivo e poi raffreddare lentamente. Il rame raffreddandosi diventa nero, avendo assorbito l'ossigeno dell'aria e cresce di peso; ma poi perde quella crosta nera, perde di peso e resta malleabilissimo. Se però fu *cotto* troppo, resta assai fragile e si rompe con facilità.

Il filo di rame ridotto col fuoco facilmente operabile si porta da un passamantiere a farlo coprire con seta. Il cotone è troppo igrometrico e deve essere assolutamente proscritto, altrimenti vi saranno giorni in cui si avranno dall'apparecchio meschini effetti. Per un chilogrammo di filo fra grosso e sottile occorre circa una mezza giornata di lavoro da parte di uno dei soliti operai.

Da un tornitore si fa frattanto eseguire un rocchetto di legno (o noce o bosso) della lunghezza di 8 a 10 centimetri (quanto più lungo è meglio, perchè la molteplicità delle spire dà maggior tensione) e dell'altezza ai bordi di circa 5 centimetri, con canale interno a tutta lunghezza, aperto alle due estremità e del diametro di 2 centim.; avvertendo che le sue pareti sieno assai sottili, onde l'azione dell'elettro-calamita che vi sta rinchiusa non possa essere inceppata.

Il rocchetto d'induzione a doppia corrente che Gozzini usa a Firenze, è costruito dal signor G. Carraresi nelle condizioni seguenti:

Lunghezza del vuoto del rocchetto, centimetri 15. Diametro del foro centrale, millimetri 27. Filo induttore in diametro, un millimetro. Strati dello stesso, numero 8. Filo indotto, in diametro, $\frac{1}{2}$ millimetro. Strati numero 14, di 235 spire ciascuno. Elettro-calamita, diametro millimetro 25.

Veniamo ora all'operazione importantissima dell'avvolgimento del filo sul rocchetto, il che bisogna eseguire con un piccolo tornio a mano, nel quale l'asse deve essere provvista d'una asta che cada nei denti di una ruota, onde impedire che sfugga il filo e potersi fermare quando aggrada. Qui è necessaria molta pazienza ed attenzione, poichè i giri devono essere regolarissimi; si deve cominciare da una estremità del rocchetto o non fare il secondo giro senza che il primo abbia completamente riempito lo spazio fra i bordi del rocchetto. Fra uno strato e l'altro si possono porre dei pezzi di

carta (Ruhmkorff pone vernice) che servono a renderli più regolari, oppure un foglio di carta coperto sulle due faccie d'una vernice di ceralacca. Ogni strato sia così separato. Oppure si sciogla vernice di gomma lacca nello spirito di vino, che divien densa in 24 ore e poi con pennello si stenda. 60 metri di filo grosso su d'un rocchetto lungo un decimetro, danno circa cinque strati, 300 di filo sottile 12 strati. Il filo grosso si deve avvolgere da destra a sinistra, il filo sottile da sinistra a destra. Le quattro estremità si fanno sortire da uno stesso lato del rocchetto per quattro fori tracciati in linea retta su di una delle sue pareti (1).

La corrente della 1.^a olica non sarà percettibile a O del graduatore se non per gli individui sensibili e con eccitatori umidi. Al 3 ed al 4 la percezione avrà luogo per tutti. Al *maximum* la sensazione sarà assai dolorosa e produrrà onergiche contrazioni muscolari. La corrente della 2.^a darà forte sensazione anche a O.

Fatta la bobina si può porla orizzontalmente su due sostegni di legno, o tenerla in una posizione verticale sulla stessa assicciuola. In entrambi i casi si praticano quattro fori in quest'ultima e per essi si fanno passare i quattro fili, onde così sotto all'assicciuola convenientemente disporli. Colla prima posizione si può da un'estremità del rocchetto introdurre il tubo graduatore, e sull'altra piantare il martelletto oscillante. Nel secondo caso essendo un'estremità del rocchetto poggiata sull'assicciuola, convien tener isolato l'interruttore, il che si ottiene con due piccoli rocchetti in comunicazione con una estremità del filo grosso, ed in luogo del martelletto foggiate a lamina di ferro di forma parallelepipedica.

L'importante è ora di stabilire giustamente i contatti, di disporre cioè le comunicazioni. Si provvedono perciò sei morsetti d'ottone e si piantano nel modo che indica la figura 48. Il filo positivo che parte

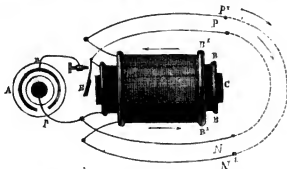


Fig. 48.

(1) Nel caso che il filo si rompa, bisogna saldarlo. Ciò si può fare eseguire da un lattoniere, ma è meglio farlo da sé, e conoscere questi piccoli processi che occorrono ogni giorno. A saldare il rame usasi lo stagno puro, o la così detta *saldatura del rame*, che è una lega di stagno e piombo, e come agente pulitore delle superficie da unirsi il cloruro di zinco, che si ottiene lasciando sciogliere un pezzo di zinco nell'acido cloridrico. È liquido bruno e con esso si bagnano i capi del filo da saldarsi.

dalla pila deve entrare a formare la elica di filo grosso, poi sortendo, andare a fermarsi al morsetto che sostiene l'oscillante E. Il filo negativo invece è in comunicazione, come si vede, colla vite che regola le vibrazioni di quello. Dal morsetto che sostiene il *trembleur* parte il filo P, che trasmette l'extracorrente, cioè la corrente della prima elica. Il filo che ha sorvito a fare la seconda elica sorte, come si vede, indipendentemente dal primo e va a finire in P' ed N'. I morsetti si dispongono dunque su d'una stessa linea P' P N P' e ad essi si attaccano i reofori per ricevere la corrente (1).

Nell'interno del rocchetto si pone o un cilindro di ferro dolce, o un fascio di ferro ben puro. È ammesso dai fisici che questi servono meglio, perchè la reazione di ciascun filo dà a volume eguale una somma di correnti molto più energiche; quanto più saran fini è meglio. Si saldano all'estremità, alla quale si vuol mettere l'oscillante, con una capsula di ferro su cui esso batterà a martello. All'estremità opposta all'oscillante si fa entrare il tubo d'ottone, o di rame rosso o inargentato che serve di graduatore, sulla cui superficie con tante linee si pratica una scala in centimetri. Un bottone dello stesso metallo serve a spingerlo od estrarlo. Col tubo la graduazione è più perfetta, e varia dalla leggier sensazione alle più forti commozioni. Il sistema dei fili di ferro come graduatore non è buono, perchè oltre ad essere lungo e quindi noioso, allorchè tutti i fili sono estratti resta ancora la forza d'induzione per l'influenza delle spire che non può venir graduata.

Ho già dato a pag. 104 la descrizione del moderatore a tubo d'acqua di Bonijol nel caso si volesse aggiungerlo ad ottenere sensazioni ancora più leggiere. Sarà meglio però tenerlo separato dall'apparecchio, come fa ora Duchenne, piantando il tubo verticalmente su d'una base di legno.

Onde ottenere le intermittenze lente o rapide a volontà, si dispone degli interruttori già descritti a pag. 103 e che si possono tener separati dalla macchina, come un ferma-carte.

Quando la rapidità dell'interruttore è grandissima, le commozioni che si succedono sono così rapide, che l'esperimentatore non può più abbandonare il conduttore metallico che ha in mano, anzi questa lo serra con maggior forza. Anzi un fatto importante scoperto da Masson si è che se la velocità dell'interruzione è assai forte, la sensazione dolorosa e le scosse finiscono col non essere più percepite. Pouillet ha provato che allorchè la durata delle intermittenze è di circa $\frac{1}{200}$ di secondo, è impossibile di distinguere la discontinuità del passaggio della corrente elettrica, il che vuol dire che l'effetto prodotto è il medesimo che se la corrente fosse continua.

In questo modo noi abbiamo preparato un apparecchio volta-faradico che soddisfa pienamente, e che possiede tutte le doti necessarie. Esso

(1) Chi desiderasse ancora maggiori dettagli in proposito, li troverà nell'opera di Th. Du Moncel, *Exposé des applications de l'électricité*. Volumi 3. Parigi, 1852-54-55, con tavole.

ha due correnti, le proporzioni di diametro e di lunghezza nei fili che le producono, frutto di lunga esperienza, ha un graduatore a tubo che è il mezzo il più perfetto onde dosare esattamente l'elettricità.

Vi hanno poi delle differenze nel modo, col quale sono stabilite le comunicazioni nei diversi apparecchi elettroterapici.

Ecco le quattro principali:

1.^o Il filo positivo che parte dalla pila, entra a formare l'elica e uscendo va ad attaccarsi alla vite, che regola le vibrazioni dell'*oscillante*, il quale è in comunicazione col polo negativo della pila. Il filo positivo dell'extra-corrente parte dalla vite, e il negativo dall'*oscillante*.

2.^o Nell'apparecchio costruito dal Baldinelli (sistema Schivardi), il filo positivo che parte dalla pila va all'*oscillante*, dal quale la corrente positiva entra per la vite che ne regola la vibrazione nell'elica, esce da questa e va al polo negativo. Il filo positivo dell'extra-corrente parte dall'*oscillante*, il negativo dalla vite.

3.^o Nell'apparecchio vecchio di Gaiffe, il polo positivo della pila va alla vite, che regola le vibrazioni dell'*oscillante*, da questa la corrente entra per l'*oscillante* a formare l'elica, esce e va al polo negativo della pila, il negativo dall'*oscillante*.

4.^o Il filo positivo della pila entra a formare l'elica, poi esce e va a fermarsi all'*oscillante*, dal quale la corrente va alla vite che ne regola le vibrazioni, messa in comunicazione col polo negativo della pila. Il filo positivo dell'extra-corrente parte dall'*oscillante*, il negativo dal positivo della pila (1).

Tutti questi apparecchi danno l'effetto finale dell'extra-corrente, ma mettendo due aghi di platino che fossero in comunicazione coi poli della extra-corrente in una soluzione di joduro potassico, nei primi due apparecchi si ha una macchia all'ago positivo, svolgimento di idrogeno al negativo, l'ago del galvanometro devierà da N a E, al voltmetro svolgimento di idrogeno al polo negativo, ma in minor quantità di quando si applicano i fili della pila al voltmetro, senza l'intervento dell'apparecchio di induzione. Negli altri due apparecchi si ha una macchia al positivo e una più piccola al negativo, e l'ago del galvanometro devia da N a O. Nessun svolgimento di idrogeno al polo negativo, ma invece un poco al polo positivo.

La diversità dei fenomeni dipende dalla varia disposizione della pila. Nei primi due infatti essa è fra uno dei fili destinati a raccogliere l'extra-corrente e la elica. Differiscono fra loro soltanto perchè la interruzione nel 1.^o è tra il negativo della pila e la elica, nel 2.^o tra il positivo della pila e la elica, il che non fa variare i fenomeni. Nei secondi (3.^o e 4.^o) la pila è posta tra i due fili che servono a tradurre l'extra-corrente. Differiscono anche questi fra loro sol-

(1) Vedi l'articolo del dottor G. Ottoni Sugli effetti dell'extra-corrente secondo la disposizione degli apparecchi, nell'Appendice elettrografica della Gazzetta medica di Milano del 1867.

tanto perchè la interruzione nel 3.^o è tra il positivo della pila e l'elica, e nel 4.^o tra il negativo della pila e l'elica.

Tale varia disposizione fa sì che nei due primi apparecchi, nei fili destinati a raccogliere la corrente indotta, la corrente va nello stesso senso, tanto se per essi scorre la indotta, quanto se una corrente di derivazione della pila; negli altri due la corrente di derivazione va nel senso contrario alla corrente indotta in modo che ciascun reoforo porta alternativamente elettricità positiva e negativa.

I primi due apparecchi quindi hanno il vantaggio, che possono dare separatamente le due elettricità; gli altri due invece, elidendosi in essi quasi del tutto le azioni chimiche, perchè una corrente positiva è sempre seguita da una contraria negativa, danno più isolata l'azione fisiologica.

IMPIANTO D'UN GABINETTO. — Il medico il quale voglia occuparsi con passione di tutte le numerose applicazioni di questo agente meraviglioso, sarà necessario si disponga un apposito locale. Chi deve piantare e scomporre un apparecchio ad ogni applicazione nel proprio gabinetto, si espone a perdere immensamente del tempo ed a guastare con facilità gli ordigni. È necessario che tutto sia pronto ad ogni momento della giornata, e che le pile funzionino sempre.

Remak a Berlino teneva le pile da lui usate fuori del gabinetto in un locale appartato, ove possano essere da una apposita persona sorvegliate, la quale ogni sera le smonta, lava e fa asciugare gli zинchi, e lascia i truogoli puliti nell'acqua per tutta la notte. Tutto ciò costituisce una spesa ed un incomodo non indifferente, ed è affatto inutile dopo la scoperta delle pile a sali insolubili. Con esse infatti cessa la necessità di tenerle fuori di stanza e di tutti quei lunghi fili che gli occorreano per trasportare la corrente. Di più Remak ha degli interruttori di grande spesa ed assai complicati.

Duchenne a Parigi, il cui gabinetto è frequentato da quanti cultori delle scienze visitano la capitale della Francia, avendo adottato definitivamente lo pila a sali insolubili colla forma dell'elemento di Bunsen, ha ovviato a tutti gli inconvenienti. Ecco le proporzioni esatte di quelle che funzionano costantemente nel suo gabinetto, e servono anche per i campanelli ed orologi elettrici del suo appartamento. Vaso esterno alto 8 centimetri su sei di diametro, o pieno per $\frac{1}{3}$ di acqua comune, in essa sta uno zincino di 7 centimetri d'altezza e 4 $\frac{1}{2}$ di diametro. Il vaso poroso ne ha 7 d'altezza e 3 $\frac{1}{2}$ di diametro, è pieno per $\frac{1}{3}$ di pasta, ed in essa si immerge un carbone di 12 centimetri di altezza su 2 $\frac{1}{2}$ di larghezza, e 12 millimetri di spessore. Una lamina di rame, saldata e ribadita sullo zinco, comunica col carbone del seguente elemento.

Quando un certo numero di questi elementi sieno disposti in una cassetta e sieno sempre in azione, il medico con poca spesa giornaliera ha a sua disposizione una corrente continua costante per le applicazioni galvaniche che intendesse di fare, e per somministrare la corrente iniziale agli apparecchi d'induzione. Nel capitolo che segue io esporrò le indicazioni per la corrente indotta e per la galvanica,

sia applicata ad intermittenze, sia in modo continuo, e si vedrà da esso come non sia assolutamente possibile per il medico elettricista d'essere sprovvisto o dell'una o dell'altra, essendo a tutte aperto un vasto campo di azione.

Sotto un largo tavolo quadrilatero possono essere disposti tutti quegli elementi in cassette a pareti di vetro, onde potersi sorvegliare. Dei fili di rame, isolati con tubi di caoutchouc, partano da essi e scorrono sotto al piano del tavolo per venir a terminare a dei morsetti piantati su di esso. Ivi un *galvanometro* segni continuamente il passaggio e l'intensità della corrente, poi questa scorra per un *interruttore*, onde poter regolare a volontà le intermittenze, indi si rechi all'apparecchio d'induzione. Da questo le correnti indotte che ne risultano passino per dei *commutatori dei poli*, onde poter cambiarne a piacimento la direzione, e per dei *commutatori delle eliche* per poter cangiare, senza levare i fili, la corrente della prima elica in quella della seconda. Finalmente sarà necessario aver pronto anche un *moderatore* a tubo d'acqua, per quando si tratta di applicazioni a parti delicate ed assai sensibili. Poi un semplice rocchetto a due eliche, col suo graduatore a tubo e il suo oscillante, poggiato sul tavolo stesso e in comunicazione colle pile sottoposte, basta affatto senza altri apparecchi, i quali si potranno usare quando si tratti di applicazioni a domicilio.

Il gabinetto per le applicazioni di elettroterapia del dottor Barzanò poco si scosta dal gabinetto di Remak da questi descritto nella sua opera di *Galvanoterapia*.

Nel mezzo di una camera trovasi una gran tavola di noce parallelepipeda, foggjata ad armadio, di cui uno dei fianchi maggiori può aprirsi per mezzo di due imposte. In questa tavola si trovano disposte le pile, riunite dieci per dieci in diverse cassette a bacile (1).

Le pile sono o le sue, o quelle del Callaud con qualche modificazione. Il loro numero si aggira fra le 30 e le 50 coppie. Un sistema di fili telegrafici partendo dalle pile passa per fori praticati nel coperchio della tavola e finisce ai morsetti di un *translator*, simile a quello che trovasi nelle stazioni telegrafiche, e per mezzo di pioli a sfregamento si stabiliscono le combinazioni del numero di elementi che si vogliono impiegare, per intensità, o per tensione.

La figura 49 rappresenta in scala di $\frac{1}{8}$ il coperchio della tavola descritta, alla quale sono fissati i diversi congegni: *a* *translator*, ai cui morsetti hanno fine i fili provenienti dai poli delle batterie, *b* *commutatore dei poli*, *c* *galvanometro*, *d* *commutatore della direzione della corrente*, e *rocchetto d'induzione* (2).

(1) Il Barzanò, a differenza del Remak, riunì le batterie sulla tavola, mentre questi, come abbiamo detto, le teneva in un armadio in una camera attigua.

(2) Questo ha 30 giri di filo di rame coperto di seta della grossezza di $\frac{3}{8}$ di millim. Il pezzo di ferro dolce che serve di elettro-calamita e che occupa il suo centro è mobile, e può essere levato con facilità, come può essere rimosso l'interruttore a martello.

La costruzione di questo rocchetto, permette di servirsene, sia per ottenere una corrente elettro-magnetica, come per avere la sola corrente di induzione delle spire su sè stesso.

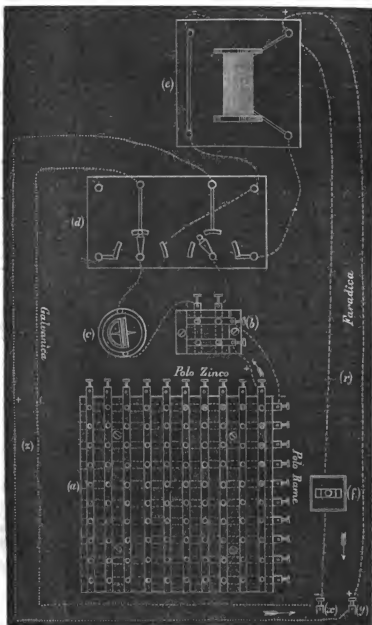


Fig. 49. — Tavolo di Barzanò.

Tutti questi istrumenti, per le speciali comunicazioni stabilito sotto il coperchio della tavola stessa, trovansi fra loro combinati in modo che, tanto la corrente galvanica, quanto la faradica che si svolge dal rocchetto, passino ai due morsetti x y , da dove poi, pei fili apposti, vengono condotte nell'attiguo gabinetto delle applicazioni ad una piccola tavola in marmo della forma di una mensola assicurata alle pareti del muro.

Su di questa mensola trovansi parimenti fissati: un commutatore dei poli, un graduatore di Bonijol, un interruttore a movimento d'orologeria, altro a mano (manipolatore telegrafico), un galvanometro moltiplicatore, apparecchi i quali, benchè in rapporto colla corrente, possono a volontà dell'operatore essere compresi od esclusi dal circuito. Due grossi morsetti poi servono di attacco ad una cordicella fatta con sottili fili di rame, che, rivestita di seta, funge l'ufficio di reoforo o di trasmettitore della corrente al malato.

Disposti i pinoli nei fori del traslatore, per modo di avere a piacimento la corrente di alcune pile, o di più batterie, sommato per quantità o per tensione, per mezzo del commutatore dei poli la si dirige a destra od a sinistra; e quindi pel commutatore della direzione essa o passa direttamente dirigendosi pei fili x ai morsetti x y , ovvero passa nel rocchetto o da questo pei fili r ai morsetti x y . Per tal caso bisognerà chiudere la vite in f onde stabilire la continuità di uno dei fili r che in questo punto è troncata.

Per tale disposizione gindiziosamente adottata dal Barzanò è evidente che non solo si possono fare nel gabinetto tutti gli esperimenti di elettroterapia colla massima precisione, ma che questi sono possibili egualmente anche nella prima sala, e colla semplice tavola. Per mezzo di morsetti disposti su di essa riesce anche facile sostituire agli apparati già fissi quelli che, secondo i casi, si riterranno più opportuni, potendo far passare egualmente anche da questi la corrente nel vicino gabinetto, qualora ciò tornasse più comodo ed utile.

Il dott. Gozzini nel suo gabinetto a Firenze usa un apparecchio elettromotore portatile, a corrente costante, che si compone di 20 elementi alla Daniell colle dimensioni adottate da Remak nel suo primo modello, aventi un cilindro di zinco di 3 a 4 millimetri di spessore, 9 centimetri di altezza e 3 di diametro. Usa una soluzione di acido solforico composta di 1 d'acido sopra 100 d'acqua, oltre alla soluzione satura di solfato di rame. Questi 20 elementi sono distribuiti in due cassette oblunghe, ciascuna delle quali ne contiene 10, divise in due serie di cinque ciascuna, ciascuna delle quali si può riunire alle altre per mezzo di morsetti. Sopra una delle cassette è situato un galvanoscopio, sopra la tutela dell'altra il voltmetro da lui modificato e che fu già descritto. Di più v'è aggiunto il reoforo bifido da lui ideato. Perciò lo zinco porta un'asta verticale più alta dell'ordinario per attaccarvi appunto i capi liberi del medesimo (1).

(1) Vedi il nostro articolo: *Una visita al dott. Gozzini di Firenze*, nella *Gazzetta medica* del 25 novembre del 1867.

Furono precisamente queste batterie che servirono a noi per la comunicazione che fecimo al congresso internazionale di Firenze nel settembre 1869 sulla *Galvano-caustica*, e che erano state gentilmente messe a nostra disposizione dal collega Gozzini. Ed è questa la pila di cui si serve generalmente nel suo gabinetto privato, ed a domicilio dei malati.

Il Gozzini poi, ad impedire che queste pile alla Daniell si sporchino, come ciò succede facilmente o con prestezza, perchè il solfato di zinco sale sugli orli, li imbratta e diventa un cattivo conduttore, ideò di spargere sulla superficie del liquido raccoglitore uno strato di olio. Ciò riuscì benissimo. Noi abbiamo viste da lui alcune pile caricate già da più mesi, nette, e coi loro orli scevri da qualunque cristallo.

Questo per il galvanismo. Quanto al faradismo fa uso ordinariamente dell'apparecchio di Kemp colla modificazione del Carraresi, e di un rocchetto verticale.

All'Ospedale il dott. Gozzini usa una pila di 40 elementi, disposti a ferro di cavallo sopra una tavola che gli inservienti portano di letto in letto. A differenza delle odierne pile di Daniell, il Gozzini pone lo zinco a forma di cilindro nel diaframma poroso, ed esternamente ad esso pone il rame sotto forma di una lastra curva a cilindro completo. Egli crede che sebbene l'elemento rame in una pila non funga che l'ufficio di collettore dell'elottrico, pure una maggior estensione dello stesso produca una maggior quantità di elettricità. Col suo rooforo bifido applica quindi quanto coppia vuole, aumentando a piacimento il numero senza daro scosse al paziente.

Il medico elettricista però sarebbe bene che avesse un apparecchio che possa dirsi corrispondere a tutte le esigenze della scienza odierna, cioè che possoga entrambe le correnti, la galvanica e la faradica o indotta. Si comprende però che un siffatto apparecchio non può essere portatile, ma destinato a occupare un posto nel gabinetto d'un medico. Il Brassart di Roma si è prefisso appunto un tale scopo, e sotto la direzione del distinto specialista romano, il dottor C. Brunelli ha compiuto l'apparecchio, del quale offriamo il disegno nella figura 50, e che ottenne la Menzione Onorevole all'Esposizione industriale di Milano del 1871. Esso d'altronde trovavasi allestito già dal 1868 nel gabinetto di elettroterapia esistente nell'Ospedale di S. Spirito a Roma, e noi lo vedemmo funzionare ogni giorno regolarmente.

L'insieme forma un bel mobile che unisce l'eleganza alla comodità. Ha la forma di una piccola scrivania, e contiene tutto ciò che è necessario per le applicazioni elettrostatiche. Nella sezione inferiore sta la pila a corrente costante. Nella sezione superiore si trovano i singoli meccanismi, per cui si può applicare a piacimento la corrente indotta e la galvanica; vi ha il graduatore di entrambe, un interruttore a mano, il galvanometro, ecc. Girando i manubri da zero in avanti sul quadrante si riunisce a volontà quel numero di elementi che più piace, e l'apparecchio è costruito in modo che durante il movimento dei manubri non possano accadere delle interru-

zioni causando delle scosse allorchè si aumenta il numero dello pila. In un altro quadrante vi ha il commutatore delle correnti, per cui si può applicare tanto la corrente diretta che la inversa. In due spartimenti separati stanno tutti gli accessorj necessari per l'applicazione.

Uno di questi apparecchi nella sua costruzione più semplice costa lire 500.

La figura 50 che offriamo qui sotto lo mostra nella sua faccia anteriore aperto.

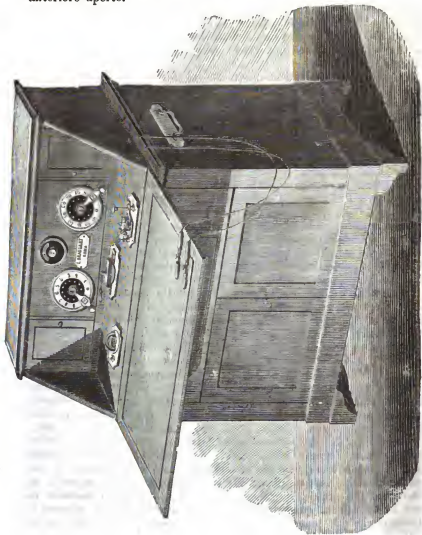


Fig. 50. — Apparecchio completo per le applicazioni della elettricità alla medicina di E. Brassard di Roma.

CAPITOLO V.

Elettro-fisiologia, e principii generali su cui deve basarsi l'uso medico dell'elettricità.

Nei primi tempi dell'elettricità, all'epoca, per esempio, della bottiglia di Leyda, strane idee correivano per la scienza; si credeva ad una infinità d'azioni e di influenze dell'elettrico; ed anche dopo la scoperta della pila si ammetteva fra le altre cose che le piante elettrizzate crescano più rapide e rigogliose, che l'elettrico renda più fertile un terreno, e avendo scoperte delle contrazioni nella faccia d'un decapitato elettrizzato, che si potesse ridonare la vita, o almeno si avesse rapito il principio della stessa. Non fu che ne' nostri tempi che si fece un serio studio dei fenomeni elettro-fisiologici, e che rigorosi sperimenti hanno potuto fondare questo ramo di scienze fisiche, che si occupa appunto dell'azione dell'elettricità sopra i corpi vivi, sì vegetali che animali. Noi non ci intratteremo qui che di questi ultimi.

A determinare esattamente gli effetti dell'elettrico negli animali vivi o recentemente uccisi, usansi generalmente le rane, che si preparano alla seguente maniera: si taglia una rana ai due terzi del suo corpo e precisamente al di sopra delle sue zampe posteriori, si getta la testa ed i visceri, si strappa la pelle ai due terzi che si hanno conservati. Allora si introduce la forbice sotto ai nervi lombari e spinali, si taglia la simfisi del bacino, per cui non restano che i due arti inferiori attaccati per mezzo dei nervi ad un pezzo di spina.

La figura 51, nella pagina che segue, mostra appunto una rana così preparata, ed era precisamente questo il modo con cui Galvani apparecchiava le rane per i suoi studii. Si deve scegliere per ciò la rana fra le più vivaci e fare la preparazione rapidamente, perchè il nervo ed il muscolo abbiano la maggiore possibile vitalità.

Siccome poi per lo studio della corrente elettrica bisogna farla passare per il solo filamento nervoso della rana, così Matteucci ideò di tagliare la rana *alla Galvani* per metà, togliere alla medesima l'osso ed i muscoli della coscia, conservando intatto il suo nervo, attaccato da una parte alla porzione lombare del bacino, dall'altra alla porzione crurale della coscia. E questa preparazione chiamò Matteucci *rana galvanoscopica*, servendo essa assai bene a scoprire non

solo l'esistenza della più piccola corrente elettrica, ma anche ad indicarne la sua direzione, per cui non la cede al più perfetto galvanometro. Per adoperarla si mette in un tubo di vetro inverniciato che si afferra all'estremità opposta a quella per la quale si ha introdotta la gamba, e si tocca col filamento nervoso che cade fuori del tubo il corpo che si vuol studiare. Se il filamento è percorso dalla corrente, la gamba si contrae immediatamente.

Ma oltre le rane preparate in tal modo, due altri istrumenti sono necessari per questo genere di studii, cioè il galvanometro ed il dinamometro *elettrofisiologico*. Il primo fu già descritto a pagina 99 e dissi già della modificazione introdottavi da Nobili per renderlo

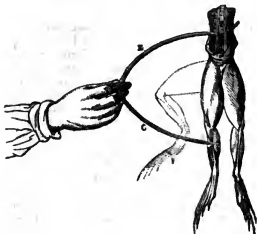


Fig. 51. — Rana alla Galvani.

più sensibile, insegnando egli pel primo a sostituire al semplice ago un sistema astatico. Du Bois-Reymond per questi studii ne usa uno a filo sottile e lunghissimo, circa 3,000 giri di filo di $\frac{1}{6}$ di millimetro.

Per preparare il secondo, che non è da confondere coll'altro già descritto a pag. 101, si prende un muscolo, per es. il muscolo gastrocnemio delle rane, noto per il suo lungo tendine, e se lo fissa con una estremità ad un gancio, mentre che all'altra pure con un gancio vi si attacca un piccolo peso di mezzo od un grammo. Quando si fa passare una corrente per questo muscolo esso s'accorcia e solleva il peso; ecco il lavoro prodotto dalla contrazione muscolare, che si misura come per le macchine a vapore o per una cascata d'acqua col prodotto del peso per l'altezza a cui quel peso fu sollevato. Esso è stabilito da una formola ben nota. Il dinamometro è appunto l'istrumento che serve a misurare quest'altezza a cui il peso vien sollevato e che rende possibile lo scioglimento di quella formola.

Onde studiare poi gli effetti della corrente interrotta e confrontarli con quelli della costante, usasi il semplicissimo apparecchio interruttore di Masson, a ruota, già descritto.

È con tali istrumenti che illustri ingegni, come Carlo Matteucci fra noi, Emilio du Bois-Reymond in Germania, ed altri hanno stabilite le leggi con cui avvengono gli effetti fisiologici dell'elettricità e che noi verremo brevemente esponendo.

CORRENTI NATURALI. — Gli studii dei nominati hanno provato che i nervi ed i muscoli viventi sono percorsi allo stato di riposo da correnti elettriche, dette *correnti naturali dei nervi e dei muscoli*, le quali persistono finchè dura la vita, e ne subiscono le fluttuazioni in bene ed in male.

Dissimo già come avendo Galvani posto in comunicazione per mezzo di un circuito metallico i nervi lombari d'una rana coi muscoli crurali, osservasse che questi si contraevano. È facile ripetere questa esperienza. Si prepara una rana alla Galvani come lo indica la fig. 54, poi con un conduttore metallico formato di due archi Z C, l'uno di zinco e l'altro di rame, se ne introduce uno fra i nervi e la colonna vertebrale, e si mette l'altro a contatto coi muscoli della coscia o della gamba. Ad ogni contatto i muscoli si contraggono nel senso indicato dalla figura 51.

Dissimo pure come a questo fatto Volta rispondesse: essere dovuta la contrazione ai due metalli eterogenei coi quali si toccarono i nervi ed i muscoli, e come Galvani replicasse con una esperienza nella quale non entravano più metalli, e scoprisse così la *corrente propria della rana*.

La direzione delle correnti naturali è sempre costante, ed è tale che la sezione longitudinale del nervo è positiva, relativamente alla sezione trasversale che è negativa. La corrente del muscolo subisce una diminuzione notevole ed immediata al momento d'una contrazione energica e nell'istante che la segue; quella del nervo prova una diminuzione simile al momento della trasmissione funzionale sensibile o motrice e nell'istante che la segue. L'attività elettromotrice di entrambi è distrutta da tutto ciò che altera la costituzione dei tessuti, e si spegne dopo morte dapprima nel cervello, poi nel midollo dall'alto al basso e nei nervi dalle radici ai rami; scompare più presto negli animali a sangue caldo, e più presto anche nei nervi messi a nudo che in quelli lasciati intatti nel corpo morto.

Diverse teorie furono ideate per spiegare la loro formazione; l'una per es. ammette che il nevritema rappresenti l'elemento positivo, la nevraglia il negativo; altra riguarda il cilindro-axys come negativo e la midolla del nervo come positivo. Per du Bois-Reymond invece la fibra nervosa e muscolare è composta di una infinità di elementi elettro-motori, con una zona equatoriale positiva e due zone polari negative.

La *corrente elettrica muscolare* è dunque quella che si sviluppa negli animali vivi o recentemente uccisi. Con una esperienza semplice

e facile si può convincersi della sua esistenza. Si preude una *rana galvanoscopica*, poi si taglia in un modo qualunque un muscolo di un animale vivo e nella ferita si introduce il uervo della rana galvanoscopica. Si vede allora che la rana si contrae, ma soltanto allorquando si toccano due punti differenti della massa muscolare, quindi toccando coll'estremità del nervo della rana galvanoscopica il fondo della ferita, e con un altro punto del medesimo uervo gli orli della stessa, la rana si contrae costantemente, il che prova evidentemente che una corrente elettrica circola nel nervo della rana, poichè conviene formare un arco in cui questo uervo sia compreso.

Le contrazioni si veggono nella rana, anche agendo su muscoli separati dall'animale da alcun tempo. Matteucci vide dei muscoli presi da varj animali produrre per più ore segni di correnti. Una volta però che sia scomparsa, con nessun mezzo più si giunge a riprodurla.

Esperienze delicate ed esatte hanno messo in oggi fuor d'ogni dubbio l'esistenza d'una corrente nei muscoli degli animali vivi o recentemente uccisi. Ogni qualvolta quindi l'interno di un muscolo d'un animale qualunque recentemente ucciso viene messo a contatto, mediante un corpo conduttore colla superficie di questo muscolo, si stabilisce una corrente, la cui intensità varia coi muscoli dei diversi animali, ed aumenta proporzionalmente col numero degli elementi muscolari.

Per quanto riguarda la *corrente propria della rana*, ricordiamo che Galvani la scoprì scorgendo il fenomeno della contrazione in una rana col suo metodo preparata, allorquando volle rinunciare all'arco metallico. Questa esperienza famosa di Galvani Aldini spiritosamente chiamò *Carillon électrique-animal* (1) e ognuno può divertirsi a riprodurla. Si prende una rana alla Galvani e mentre una mano sostiene la porzion vertebrale della stessa, l'altra fa fare ad una gamba della rana un angolo, in modo che i suoi muscoli tocchino i nervi crurali. Noi abbiamo ripetuto spesso la esperienza e abbiamo sempre veduto, che appoua che avviene il contatto, l'estremità libera della rana viene presa da violenti contrazioni. In un tal caso dunque la rana è uello stesso tempo un elettromotore ed un elettroscopio.

L'esperienza fu studiata cinquant'anni dopo da Nobili col galvanometro. Basta porre la *rana galvanoscopica* a cavalcioni su due capsule in modo che i nervi lombari peschino in una, e le gambe nell'altra. Si riempiono queste due capsule con acqua. Immergendo ora in esse i due fili del galvanometro si ottiene una notevole deviazione dell'ago, e la rana si contrae. Ad aumentare questa corrente basta porre una dopo l'altra, su d'un piano isolante, molte *rane alla Galvani*, in modo che i nervi dell'una tocchino i piedi dell'altra, e le due estremità ultime peschino in due capsule che si riempiono d'acqua. Si può ottenere così una specie di *pila a corona* di Volta impiegando una serie di capsule, in ognuna delle quali si immergono gambe e nervi di due rane vicine. La corrente è sempre di-

(1) *Essai théoriq.*, ecc. Tomo I, pag. 20.

retta dai piedi alla testa della rana, e nello stesso tempo che si vede la deviazione dell'ago si contraggono tutte le rane. La rana si contrae anche impiegando per arco di comunicazione fra i suoi nervi e muscoli una lista di carta imbevuta d'acqua, una miccia di cotone, un filo metallico, ed in una rana viva mettendo a contatto le gambe coi nervi lombari.

SCOSSA ELETTRICA. — Allorquando si toccano contemporaneamente le due armature d'una bottiglia di Leyda carica, o i poli di una forte pila, o i due estremi di un'elica d'induzione ne segue una sensazione dolorosa ed una contrazione muscolare involontaria. Questo doppio risultato si chiama *scossa elettrica*, ed essa sarà più forte se le mani con cui si tocca la sorgente elettrica saranno bagnate d'acqua salata, perchè la pelle umida è un eccellente conduttore dell'elettricità.

Il cav. Stefano Marianini, in una lettera al dottor G. Namias (1), ricorda che aveva costruito una delle sue corone voltaiche di 200 coppie e depositata in un cortile, ma non avea messo acqua nei bicchieri, perchè volea provare solo all'indomani l'apparecchio. Alla notte capitò una pioggia dirotta, che riempì le tazze non solo, ma bagnò tavolo e snolo. Quindi accadeva che quando si toccava una di quelle coppie, o uno di quei bicchieri, provavasi una scossa nel braccio. La corrente passava dunque dalla persona al suolo e da questo, per il conduttore che gli offeriva il bagno del snolo e della tavola, scorreva ad un bicchiere lontano da quello toccato dalla mano, e quindi la contrazione al braccio.

Un altro fatto narrava al Marianini il prof. Configliacchi a Pavia, cioè che quando il Davy avea fatto allestire una corona di tazze di due mila coppie per quelle sue famose esperienze sulla potassa e sulla soda, se portava le mani anche soltanto vicino a quel potente elettro-motore pigliava scosse gagliarde. Forse anche allora il snolo o il sostegno della pila era bagnato, o forse era tanta la tensione, che l'aria ne faceva l'uffizio e la scintilla poteva fenderne un piccolo strato.

Un terzo fatto avveniva al dottor Namias stesso ricevendo scosse con un solo reoforo.

Conchiude dunque il Marianini, che le contrazioni muscolari, come anche i bruciori alle labbra, i sapori sulla lingua, il bagliore dell'occhio *non mancano se ambo i poli agiscono sul corpo umano, bensì se un solo vi agisce*. Che se qualche volta avviene che si provi la scossa toccando un solo polo, egli è perchè la persona non era bene isolata dall'altro. E difatti perchè abbia luogo la scossa, occorre che per la persona trascorra una sufficiente quantità in tempo brevissimo, ciò che non avviene se la persona comunica con un sol polo ed è isolata dall'altro. Ma vi sarebbe una condizione speciale e che può artificialmente prodursi, nella quale la pila può far scorrere nel corpo una dose sufficiente a produrre la scossa, anche quando

(1) Sopra alcuni fenomeni elettrici. Negli *Atti dell'Istituto Veneto* del 1865.

l'individuo è in comunicazione con un sol polo. E questa condizione è che l'altro polo comunichi con un conduttore di grandissima capacità e che con un altro conduttore pure di grandissima capacità comunichi l'individuo. Questi due conduttori si possono avere nelle due armature di una giara di Leyda, o meglio di una batteria.

Namias non riportò questi fenomeni a ciò che alcuni fisici chiamano *circoli aperti*, ma giustamente li attribui al suolo, che compie il circolo; come, aggiungiamo noi, avvieno di continuo nella telegrafia. Egli approfittò poi di questo trovato in qualche caso per applicare un polo solo e porre l'altro in comunicazione col suolo, e lo propone quindi per la fredda stagione quando importa scoprire e bagnare meno che si possa gli ammalati, o quando si voglia sottrarre agli occhi dei paurosi l'apparecchio.

Forse, aggiunge il Namias, la quistione del circolo aperto o chiuso si riduce ad una quistione di parole. Già il Magrini, nella tornata del 9 novembre 1858 dell'Istituto a Milano, aveva asserito d'essersi pronto per il primo a sostenere coi fatti la tesi: *richiedersi per una corrente elettrica soltanto una forza che disquilibri l'elettrico, una fonte che lo somministri senza impoverire, un ricettacolo che lo accolga e lo dissipi indefinitamente, e non essere punto necessario un circuito chiuso*. Per cui il Namias crede che quando le calze di lana asciutte, o le scarpe di gomma, o il pavimento coperto d'olio impedivano le azioni elettriche nei suoi esperimenti, tanto si potesse dire che il circolo non era chiuso, quanto che mancava una condizione ad avere la corrente, cioè la fonte che somministri l'elettricità senza impoverire, o un ricettacolo che l'accolga e la dissipi indefinitamente.

Esaminando questa scossa, prodotta dal passaggio dell'elettricità attraverso i muscoli ed i nervi degli animali vivi o recentemente uccisi, si osserva che il dolore e la contrazione si producono sempre al momento in cui l'elettricità comincia a passare, che non succede contrazione finchè il circuito sta chiuso, ma che appena si apre si manifestano di nuovo i segni della contrazione, per cui se si adopera la già nominata ruota d'interruzione, si vedranno successivamente contrarsi e rilassarsi i muscoli ad ogni passaggio, o ad ogni interruzione della corrente. Non per questo però si deve dedurre che l'azione dell'elettrico cessi fra l'apertura e la chiusura, perchè introdotto con aghi negli animali, il bruciore o il dolore continuano anche senza contrazione. Così dicasi dell'azione chimica, poichè la quantità di acqua, per esempio, che viene decomposta in un voltmetro è proporzionale al tempo decorso, cioè alla quantità di elettricità che passò.

Le differenze fra circoli e scosso, cioè fra corrente continua e corrente interrotta, meritano d'essere ben determinate. In primo luogo in queste ultime è quasi soppressa l'azione chimica dell'elettrico, mentre che in quella continua. È questo un fatto ammesso generalmente. Una seconda differenza offrono poi riguardo alla violenza degli effetti. Con dodici scosse, alla distanza di due secondi l'una dall'altra, si uccide un coniglio del peso di una libbra che sopporterebbe be-

nissimo una corrente anche più intensa. Con venti scosse io uccisi in cinque minuti un gatto, di mediocre grossezza. Che se poi dopo un certo numero di scosse violenti, quando gli animali sembrano presso a morire si sospende l'applicazione, si vedono in brevi istanti e senza soccorsi passare dall'agonia e dalle apparenze di morte alla salute. I circoli pure operanti a lungo possono in dati casi produrre la morte senza paralisi in pochi giorni. Le scosse dunque producono uno scompiglio che presto dilegua, i circoli una più profonda impressione. Alla sezione però in entrambi i casi non riscontrasi alcuna materiale alterazione.

La contrazione muscolare prodotta dall'elettrico è accompagnata da un aumento negli atti chimici della così detta respirazione del muscolo. È noto che un muscolo esportato dall'animale ed esposto all'aria assorbe ossigeno ed esala acido carbonico; or bene la contrazione muscolare accresce questo fenomeno chimico in modo, che il muscolo assorbe più ossigeno ed esala maggior acido carbonico.

Ciò fu dimostrato per la prima volta dal nostro Matteucci. Egli pose cinque rane alla Galvani in due bottiglie di vetro di pari capacità, per i turaccioli delle quali passano due fili conduttori, che nell'interno si piegano orizzontalmente. Le due estremità di questi fili comunicano l'una col pezzo di spina della rana alla Galvani, l'altra colla sua estremità inferiore. Con una pila si eccitano numerose contrazioni nelle cinque rane di una bottiglia, lasciando in riposo quelle dell'altra. Poi si levano le rane, si tappano con turacciolo di vetro le bottiglie e si esamina chimicamente l'aria di esse. Non potendo fare un'analisi rigorosa, basta porre nel vaso delle contrazioni anche solo un po' di calce, che si osserva subito un grande intorbidamento, il quale vi dimostra l'esistenza di molto acido carbonico; ciò che non avviene nell'altro.

Bernard analizzando poi i gas del sangue che traversa i muscoli dopo una lunga contrazione, trovò che non vi era più traccia di ossigeno, e che quasi tutto il gas era acido carbonico.

Ma la contrazione muscolare risveglia anche calore. Questo fatto negato da Becquerel (il fisico) fu messo in evidenza da Matteucci (1) colle solite rane. L'aumento di calore non può essere attribuito al sangue che nell'atto della contrazione vi accorre, avendo egli adoperato perciò una rana preparata e quindi senza sangue.

Helmholtz, che ripeté l'esperienza sopra singole coscie di rana, con un apparato termo-elettrico di sua invenzione, capace di segnare delle differenze di 7 diecimillesimi di centigrado, trovò che la coscia di rana sottratta alla circolazione dà un aumento di temperatura di $0,14^{\circ}$ C. Il prof. Oehl di Pavia con un delicato termo-moltiplicatore determinò con molta esattezza l'aumento di temperatura dei nervi nel momento in cui vengono eccitati (2).

Rimane ora un gran mistero a scoprire, dice ben a ragione il Mat-

(1) *Corso di elettro-fisiologia*, Torino, 1861, pag. 31.

(2) *Annali di Medicina*, dicembre 1864.

teucci, vedere cioè come dagli atti chimici della respirazione muscolare si passi alla contrazione del muscolo e per qual catena questa trasformazione avvenga. La fisica e la chimica devono aiutare la fisiologia a risolverlo.

Fino alla mia epoca, dice Remak a pag. 52 della sua opera, si sapeva che la corrente costante al suo ingresso e alla sua sortita provocava una sola contrazione passeggera, ma che nell'intervallo i muscoli restavano in riposo; si conoscevano anche le contrazioni dette *tetaniche* dei muscoli, che si producono coll'azione delle correnti indotte su questi organi. Non si ignorava che queste contrazioni, che non sono che apparentemente uniformi, sono prodotte da una successione rapidissima di contrazioni provocate dalle numerose scosse di induzione. Ma ciò ch'egli dice d'aver osservato, si è la contrazione tonica continua prodotta da una corrente continua costante, contrazione sulla quale nè l'occhio, nè la sensazione possono scoprire una oscillazione, e che per questo offre una grande analogia con una contrazione volontaria.

Remak sviluppa lungamente ma confusamente questa sua idea, e cerca nella fisiologia patologica la conferma della sua dottrina. Egli crede che la corrente continua non solo dilati i vasi dei muscoli, ma gonfi le fibre muscolari e gonfie che sieno si aumenti l'attitudine meccanica delle loro funzioni.

Si è molto questionato dai fisiologi se l'elettricità quando produce contrazioni agisca sui nervi o sui muscoli. Alcuni sono di parere che essa non agisca mai sui nervi, ma solo sui muscoli. Ma se ciò fosse vero, allora i muscoli dovrebbero sempre contrarsi, qual che sia lo stato dei nervi; ciò che invece non avviene. E si può invece far contrarre un muscolo, guidando solo pel suo nervo una corrente.

Tommasi fece anzi a questo proposito una buona esperienza (1). Egli immerse i nervi crurali delle rane nell'acqua bollente, poi divaricate le fibre muscolari da essi innervate, le fece percorrere da una corrente, in modo che le minime ramificazioni nervose ne risentissero l'azione. La corrente, che avea perduto ogni azione sui nervi, faceva ancora contrarre i muscoli.

Questo esperimento è forse migliore di quello che consiste nello spogliare i muscoli d'ogni nervo visibile.

La quantità d'elettricità necessaria per manifestare l'attività fisiologica d'un organo è ben differente secondo il tessuto su cui si agisce. Dall'esperienza di Bernard risulta che per far contrarre un muscolo occorre una quantità d'elettrico meno considerevole quando si agisce sui nervi, che quando si agisce direttamente sul muscolo. Questa differenza d'eccitabilità all'elettrico fra il tessuto nervoso ed il muscolare è un eccellente argomento per dimostrare che l'irritabilità muscolare e l'eccitabilità nervosa sono due cose distinte.

Un'altra differenza riguardo all'eccitabilità esiste fra il nervo motore e il nervo sensitivo; così fra un nervo motore del sistema cerebro-

1) *Istituzioni di Fisiologia*, vol. 2.^o pag. 443. Torino 1852.

spinale, e un nervo motore del sistema simpatico. Difatti per far contrarre la pupilla occorre una dose d'elettricità più considerevole che per eccitare un nervo della vita animale.

Du Bois-Reymond ha dato il nome di *electrotonus* allo stato elettrico di un nervo che è percorso in una parte della sua lunghezza dalla corrente costante. Questa vien detta *corrente eccitatrice*, la porzione di nervo che è compresa fra i poli della catena è chiamata *segmento intra-polare* o *segmento eccitato*; la porzione compresa nel cerchio del modificatore e che rivela la modificazione subita dalla corrente naturale per l'influenza di quella eccitatrice è detta *segmento derivato*; la modificazione prodotta dalla corrente eccitatrice sulla corrente naturale è detta *accrescimento elettrotonico*, che è detto *positivo* (+) se la forza della corrente naturale è accresciuta, ed è detto *negativo* (—) se è diminuita.

Quando si galvanizza un nervo, la corrente naturale sua subisce sempre una modificazione nella sua eccitabilità nell'istante in cui si chiude la catena, manifesto non solo nel segmento intrapolare ma anche nelle parti extrapolari vicine agli elettrodi. Questo cambiamento persiste anche lungo tempo dopo che la corrente è chiusa. E qual che sia la forza e la direzione della corrente l'eccitabilità è accresciuta vicino al polo negativo o *catodo*, ed è diminuita in vicinanza del polo positivo o *anodo*. Lo stato d'aumento è detto *catelettrotono*, lo stato d'indebolimento *anelettrotono*.

Pflüger ha sostenuto che un segmento di nervo è eccitato dalla produzione del catelettrotono e dalla scomparsa dell'anelettrotono, ma non è eccitato nè dalla scomparsa del catelettrotono nè dalla produzione dell'anelettrotono. In altre parole, quando si fa passare una corrente costante attraverso un nervo, l'eccitamento prodotto alla chiusura o apertura dalle variazioni di tensione non si fa sentire in tutti i punti in elettrotono, ma al momento della chiusura l'eccitamento non ha luogo che nella regione dell'elettrodo negativo, in quello dell'apertura solo alla regione del positivo. Nel primo caso la causa dell'eccitamento è la produzione dell'accrescimento catelettrotonico alla chiusura, nel secondo questa causa è la scomparsa al momento dell'apertura dell'anelettrotono, creato all'anodo dal passaggio della corrente.

I tedeschi hanno tratto da tutto ciò una lunga serie di teorie e di disquisizioni di poca importanza pratica che chiamano di *elettrologia fisiologica*, ma non si deve nascondere che Erb dopo esperienze assai bene condotte ha ottenuto per ciò che riguarda l'elettrotono dei risultati opposti a quelli di Pflüger.

Quando i reofori di una pila a corrente costante sono mantenuti fissi sui medesimi punti con una pressione invariabile, il che si conosce dall'immobilità dell'ago del galvanometro, la corrente è *regolare*, *uniforme* o *stabile* e gli effetti prodotti lo sono pure. Ma se, senza cambiare la forza della corrente, e senza aprire il circuito, si cambia il posto ad uno, o ad entrambi i reofori, facendoli scivolare sulla pelle, allora la corrente è detta *labile*, riconoscibile dalle oscil-

lazioni dell'ago, e gli effetti da essa prodotti sono qualificati col medesimo epiteto. Questa contrazione non si fa più nei muscoli in blocco, ma nelle fibre sole toccate dal reoforo in moto, e quelle che egli abbandona si rilasciano. Se il reoforo in moto segue nel muscolo il tragitto preciso d'un nervo, tutte le fibre muscolari dipendenti dal nervo entrano è vero in contrazione, ma quelle che sono al di fuori del circolo si contraggono in un minor grado. Se l'eccitamento labile porta solo sul nervo e non sulle fibre muscolari, produce una contrazione solo in quelle da quel nervo provviste.

Ora è addimostrato da Remak che la corrente *stabile, permanente, in riposo*, quella per cui l'ago del galvanometro non oscilla, è *calmante qualunque sia la sua direzione*. Quando dunque una corrente viene amministrata in un modo permanente ed a lungo, essa agisce per lui come calmante, tanto se è diretta, come se è inversa.

L'efficacia calmante, sedativa della corrente continua, permanentemente applicata, è luminosamente comprovata dall'esperimento da me fatto sull'idrofoba e di cui si parlerà più oltre. Io non lo dimenticherò più! L'ammalata dopo alcune ore dalla prima applicazione dormiva di un sonno così placido, così calmo, mentre il suo povero corpicino era percorso da una corrente molto intensa!

I timori poi, che una lunga applicazione della corrente costante sul corpo umano potesse produrre gravi alterazioni, non possono più in oggi sussistere, dopo le esperienze che noi intraprenderemo all'ospedale maggiore di Milano, in seguito alla importante applicazione che vi fecimo, e di cui si terrà parola più tardi.

In una idrofoba ragazzina, certa Barozzi, di anni 9, l'elettrico fu applicato per 80 ore. La corrente proveniva da un elettro-motore a forza costante, quello di Daniell, composto di 20 elementi, e la cui intensità oscillò fra i 24 e 30 del nostro galvanometro-tipo. L'idrofobia sembrò negli ultimi giorni scomparsa totalmente, e una affezione tifoidea con fenomeni di ammonioemia trasse in due giorni l'infelice alla tomba.

Due questioni furono quindi sollevate, e cioè: 1.^o se la enorme quantità dell'elettrico che fu adoperato fosse per avventura da ritenersi causa della morte avvenuta; 2.^o se i fenomeni di ammonioemia verificatisi negli ultimi giorni fossero dipendenti dall'elettricità.

Il prof. Polli faceva quindi proposta alla Commissione milanese per lo studio della idrofobia, sotto i cui auspicii s'era fatta quella applicazione, che a sciogliere questi dubbj si eseguissero delle esperienze sui cani. Il che essendo stato accolto, queste ebbero luogo negli ultimi giorni del giugno 1866. Il dottor Pasta, egregio segretario della Commissione milanese, ha pubblicato il risultato ottenuto (1).

« La Commissione, dice il dottor Pasta, per raggiungere tali intenti, dai quali poter derivare utili e serj corollari, determinava di praticare le esperienze stesse sopra due cani, sottoponendoli ad una

(1) *Annali Universali di medicina*, fascicolo di settembre 1866.

corrente eguale, od anche maggiore, sia per l'intensità, sia per la durata, a quella stata tentata nella Barozzi, derivandola pure da elementi alla Daniell. Affinchè poi esso riuscissero il più possibilmente perfette, e nulla lasciassero a desiderare nè dal lato scientifico, nè dal lato tecnico, invitava il dottor Schivardi a che volesse prestarle l'opera sua, dal quale aveva ben tosto il più gentile consentimento, ed in seguito la più solerte e sapiente cooperazione. »

In base pertanto alle prese determinazioni, si passava ai seguenti esperimenti:

Esperimento 1.º — Cagna da caccia del peso di circa chilog. 25 e quindi di 5 o 6 chilogr. meno pesante della Barozzi, ma di una resistenza vitale probabilmente non inferiore a quella della Barozzi stessa.

Legate dapprima con corda le mascelle, indi assicurata per le quattro estremità col dorso sopra un tavolo, e messa così nell'impossibilità di offendere e di fare movimenti, che potessero in qualche modo scomporre l'apparecchio, la si sottopone all'influenza della corrente galvanica.

La corrente è derivata dagli elettro-motori alla Daniell di 20 elementi, già usati per la Barozzi. S'interpose nel circuito il graduatore di Bonijol. Per eccitatori si adoperarono piastre di rame sottili, munito di cuscinetti di tela bagnati coll'acqua comune, e tenuti in comunicazione coi poli delle batterie per mezzo di fili di rame, rivestiti di seta. Due delle dette piastre comunicanti col polo positivo (rame) vengono applicate alla parte inferiore dello estremità posteriori, in vicinanza alle articolazioni dei piedi; una terza in comunicazione col polo negativo (zinco) è posta alla fronte. Le parti ove si mettono le piastre sono rispettivamente denudate dai peli.

L'applicazione della corrente galvanica durò ore 89. Incominciata alle 10 antimeridiane del 24, si è cessata alle 10 antimer. del 28, e quindi dopo ore 96, dalle quali si hanno a dedurre i 5 intervalli di riposo, complessivamente di ore 7.

L'intensità della detta corrente segnata dal galvanometro variò dai 10 ai 50°. Tali variazioni, anzichè dagli elettro-motori, devono ripetersi dal farsi aseiutti i cuscinotti infrapposti agli eccitatori, dal lordarsi il graduatore, e dall'alterarsi dell'acqua in esso appostavi. Tenuti a calcolo per quest'osservazione, non i gradi misurati dal galvanometro all'atto che si applicava la corrente, ma quelli indicati dopo trascorso più o men tempo da che era in azione, risulta che la sua intensità fu:

			Riporto 68 $\frac{1}{2}$		
per ore 12	a	10°	per ore 5	a	30°
" 20	"	15°	" 1 $\frac{1}{2}$	"	35°
" 5 $\frac{1}{2}$	"	21°	" 7	"	36°
" 14 $\frac{1}{2}$	"	25°	" 2	"	37°
" 11 $\frac{1}{2}$	"	26°	" 2	"	40°
" 5	"	27°	" 3	"	50°

Da riportarsi 68 $\frac{1}{2}$

Ore 89

Nessun sensibile disturbo si manifestò nelle funzioni organiche per la protratta ed intensa applicazione galvanica. Anche il sistema circolatorio subì poche ed insignificanti modificazioni. L'arteria si mantenne sempre dalle 70 alle 80 battute, una sola volta salì a 98.

Nessun fenomeno di ammonioemia si palesò. Le replicate prove fatte colla carta tinta di tornasole e col bastoncino di vetro bagnato nell'acido idroclorico, non avvertirono alcuna presenza di alcali nell'orina, nella saliva, e nell'alito.

L'escara alla fronte in corrispondenza al polo negativo, riscontrata il 3.^o giorno, fattasi del doppio più vasta per la continuata applicazione elettrica, non aumentò nei 4 giorni di osservazione, in onta che già cominciasse a distaccarsi alla periferia.

Finalmente nulla di morboso si ebbe a rilevare durante i 4 giorni di osservazione. Il mal essere che provava l'animale, dimostrato dalla nessuna allegria, la sua poca voglia di alimentarsi, non devonosi ripetere dall'azione elettrica, ma più razionalmente dalle molte ore di posizione incomoda forzata, e dalla vasta gangrena alle parti molli delle mascelle, causata dalla primitiva allacciatura.

Ometto l'esperimento 2.^o di un cane di razza bastarda, del peso di circa chil. 10, la cui resistenza vitale si calcolò di una metà inferiore a quella della ragazza Barozzi, perchè nulla aggiunge a questo primo.

AZIONE DELL'ELETTRICO SUI SENSI. — Passiamo ora a vedere l'azione della elettricità sui nervi speciali degli organi dei sensi.

Cominciamo dal *gusto*. È noto che Sulzer (1) verso la metà dello scorso secolo dimostrò che ponendo una lamina di piombo sulla lingua, ed una d'argento sotto di essa, al punto di contatto si prova un sapore acido. Volta senza conoscere questa esperienza, e mentre combatteva Galvani, riguardando l'elettricità mossa solo dal mutuo contatto di metalli dissimili, scoprì che due lamine di metalli eterogenei, e specialmente d'argento e di zinco convenientemente applicati, eccitavano sull'estremità della lingua particolari sensazioni di sapore; che questo era decisamente acido quando la punta della lingua toccava lo zinco in modo che la corrente entrasse dalla punta e procedesse alla base; più disagiata, più acre, tirante all'alcalino, sebbene meno forte del primo, quando la posizione dei metalli era inversa e la corrente procedeva dalla base all'apice. Volta riscontrò che queste sensazioni, siano acide che alcaline, aumentano ben poco crescendo il numero delle coppie, non che col mantener chiuso il circuito; e che in tali casi risentesi sulla lingua una sensazione di pungimento e di calore in un colle contrazioni dei suoi muscoli.

Questi fatti relativi all'organo del gusto furono poi da tutti confermati, ma non trovarono estensione maggiore. Solo si è discusso sulla causa capace di dare quelle sensazioni (2). Non si può ammettere

(1) *Nouvelle théorie des plaisirs*. Paris, 1767, pag. 155.

(2) Nelle dispute sollevatesi in Italia e fuori sul nervo che presiede all'organo del gusto, e nelle quali una parola autorevole fu detta dal nostro Panizza, non si avrebbe

che esse provengano dalla decomposizione dei sali contenuti nei liquidi della bocca, inquantochè la corrente che si sviluppa è tanto debole che non è capace della più piccola azione elettrolitica. Altri pensano che la sensazione prodotta sia la manifestazione della reazione specifica dei nervi sensitivi eccitati; teoria basata su altra esperienza di Volta, nella quale provò il sapore acido al polo positivo, benchè la lingua fosse in contatto con una soluzione alcalina, capace di neutralizzare qualunque acido si sviluppasse. Il sapore acidetto tiene dunque solo ad un eccitamento speciale dei nervi gustatorii.

L'elettricità fu adoperata da Nauman quale mezzo per l'esame del gusto nello stato sano e morbo, e della funzione gustatoria della corda del timpano (1).

Egli cimentò colla corrente galvanica le varie località della bocca applicando sul luogo da esaminare, alla distanza di $\frac{1}{4}$ ''' , gli elettrodi formati di piccole sfere di rame della grossezza di una testa di spillo, ed usò di una corrente di tal forza che eccitasse il senso del gusto.

Egli trovò che sentono il sapore la punta della lingua, tutto il margine linguale della punta fino al fondo per l'estensione di più linee, la superficie delle radici linguali fino alle papille vallate. Ottenne inoltre la sensazione del gusto anche sul palato molle, eccettuati i contorni dell'ugola e l'ugola stessa, non che sull'arco glosso-platino. Tutte le altre parti della bocca non sentono il sapore. Trovò che il sapore acido predomina al polo positivo, l'alcalino al negativo; che il gusto più squisito risiede sulla lingua, segue poscia la sezione inferiore dell'arco glosso-palatino, e tosto dopo il palato molle; che la sensazione del gusto di tutto il margine linguale fino alla punta dimostra che il nervo glosso-faringeo solo non procura il gusto, ma anche la corda del timpano.

Quanto a questa Nauman accetta dunque che dessa contribuisca al senso del gusto nei margini e nella punta; che nel luogo in cui si congiunge al nervo facciale non corra con questo, e che appena sortita dal foro stilo-mastoideo, si unisca in un luogo qualunque del dominio periferico col trigemello per scorrere con lui. Dice che l'esperienza gli confermò questo fatto poichè quando il nervo facciale perifericamente dal foro stilo-mastoideo ha patito una lesione, il gusto è sempre alterato nelle rispettive parti, e non mai quando questa avvien nel cervello, ed in un caso di paralisi facciale periferica trovò completa perdita del gusto. Invece il linguale serve solo al tatto, e se nelle sue sezioni restò abolito il gusto, sarà stata troncata anche la corda.

potuto approfittare dell'elettricità? È un fatto che quelle sensazioni riescono minime o nulle applicando un polo sulla lingua e l'altro a qualche punto del collo o del viso, ed invece sono marcatissime se quest'ultimo si colloca sotto al condotto uditivo fra l'apofisi mastoidea e la branca ascendente della mascella, dove precisamente decorre il glosso-faringeo, il quale si tradirebbe così per il vero nervo del gusto.

(1) Schmidt's Jahrbücher, num. 2 del 1865.

Le sensazioni di odore promosse dall'elettricità in tensione e in scarica, analoghe a quelle proprie del fosforo, dello zolfo, dell'ammoniaca sono state dagli antichi osservate. Ma sono esse un prodotto immediato dell'elettricità sui nervi olfattorii? Pare di no, perchè applicando i poli sulle narici non si risente alcuna sensazione di odore, ma piuttosto quella di un pungimento e di una commozione. Questa osservazione era già stata fatta dal Volta, il quale conchiudeva dietro l'analogia colle altre sostanze odorifere, che anche l'elettrico abbisogna di diffondersi nell'atmosfera onde affettare l'odorato in modo opportuno a promuovere la sensazione di odore. Althaus narra che Ritter ha sperimentato su sè stesso con una corrente intensa di venti coppie voltaiche, che la prova fu estremamente dolorosa, ma che avrebbe avuto la percezione di un odore particolare alla chiusura, durante il passaggio della corrente, ed all'apertura del circolo; sensazione che avrebbe persistito per un corto tempo dopo l'apertura.

Volta volle tentare anche l'organo dell'*udito* colle due lamine metalliche di argento e zinco da lui adoperate per la lingua, ma non ottenne alcuna speciale sensazione; l'ottenne invece introducendo nei suoi condotti uditivi due specie di sonde, ad estremità arrotondate, ed applicando i poli della sua pila di trenta a quaranta coppie. Al momento in cui fu chiuso il circuito, sentì una scossa nella testa, susseguita da particolare sensazione di un suono oltremodo cupo ed analogo a quello di un denso liquido che bolle. Questo rumore persistè durante il passaggio della corrente aumentando di intensità fino all'apertura del circuito.

Risultati analoghi si ottennero da altri facendo uso di pile mono energetiche, e si trovò che l'effetto prodotto è più pronunciato se è il polo negativo che si applica all'orecchio. Duchenne tentò le correnti indotte su sè stesso, riempiendo a metà d'acqua il proprio condotto uditivo esterno, e graduando il suo apparecchio al minimum s'accorse subito alla prima intermittenza di un piccolo rumore secco, pergamenaceo, e le intermittenze succedendosi con estrema rapidità, questi rumori si avvicinarono al punto di imitare i battiti delle ali di una mosca che vola fra un vetro ed una tenda. L'intensità di questi suoni aumentò coll'accrescere dell'intensità della corrente.

Quando la membrana del timpano è sottoposta all'azione elettrica i malati provano una sensazione sul bordo esterno della lingua, e se si aumenta il grado di eccitamento, la sensazione si prolunga fino all'apice di quest'organo. Duchenne e Philipeaux di Lione hanno pensato fosse questo un segno fisiologico assai importante per stabilire la diagnosi della sensibilità dei nervi acustici nelle persone affette da sordità.

Secondo Bonnafont, altro specialista, è questo un errore, che la singolarità e novità di questo fenomeno rendono scusabile, ma che l'anatomia dell'organo e delle cognizioni più precise della cofosi non possono accettare. Egli ha fatto di questo argomento un rapporto all'*Acad. de Médec.* (luglio 1872).

Durante la famosa tenzone fra Galvani e Volta, quest'ultimo scoprì

che applicando immediatamente all'organo della *vista* una tenuissima scarica elettrica procedente anche solo da due metalli, come zinco e argento, si otteneva una sensazione di luce languida e fugace. In progresso adoperando il suo piliere restò sorpreso nel trovare che per quanto aumentasse il numero delle coppie, da dieci a quaranta, la conseguente sensazione di lampo all'organo non riusciva nè più estesa, nè più intensa di quella promossa con una sola coppia. È necessario però avvertire che il fenomeno con una sola coppia riesce meno sicuramente, mentre che con parecchie è di certa riuscita. A promuovere con una sola coppia la accennata sensazione di luce conviene porre una delle lamine metalliche in comunicazione col bulbo sulle palpebre ben umettate, applicando l'altra lamina o sull'altr'occhio, o nella bocca, o impugnandola colla mano umida; e nell'atto di operare il loro contatto avviene il lampo. Con una pila voltiana di venti a trenta coppie, o con due elementi di Bunsen grande modello, impugnando con una mano un conduttore, e toccando coll'altra una qualche parte della faccia dove si ramifichi il quinto paio si ottiene lo stesso.

A spiegare questa sensazione di bagliore che la corrente eccita, per l'organo della visione, alcuni ammisero nascere da uno scuotimento che soffre l'occhio per le contrazioni che l'elettricità produce nei suoi muscoli, ma riflettendo che la sensazione si produce anche con una corrente minima incapace di far contrarre i muscoli, e che nessuno si accorge mai di questo scuotimento nel bulbo, bisogna proprio convenire che essa è il prodotto, come sull'organo del gusto, di un'azione speciale dell'elettricità sui nervi (1). Toccando con un polo sulla fronte il lampo è mediocrementemente vivo e sembra un cerchio luminoso; tenendolo invece serrato fra le labbra ed a contatto colla punta della lingua si ha nello stesso tempo sensazione luminosa negli occhi, convulsione nelle labbra e nella lingua, puntura dolorosa al suo apice, seguita dalla sensazione di sapore.

Althaus spiega queste manifestazioni col farne un fenomeno riflesso, avente la sua origine nell'eccitamento del quinto paio; ma i fenomeni riflessi sono unicamente motori, e l'ipotesi della riflessione centrale di una impressione sensitiva su altro nervo sensitivo non può essere ammessa.

Dalle suddette ricerche risulta dunque, che la corrente elettrica, agendo sui nervi dei sensi non fa che mettere in azione la funzione speciale appartenente ad ognuno di loro, e che agisce come gli altri stimolanti.

Tutte quelle osservazioni poi di così alta importanza riguardanti l'azione dell'elettrico sui vari organi dei sensi, spettano come si vide quasi tutte a Volta solo; esse si trovano raccolte nella famosa lettera a Sir Joseph Banks e sono parte di quelle grandi scoperte che l'Italia ha regalato al mondo scientifico. È notevole poi, che dopo

(1) L'azione dell'elettricità sulla retina potrebbe servire a combattere la teoria di Newton sulla luce, a favore di quella di Eulero. Non vi dovrebbe essere infatti visione, quando emanazioni luminose non possono entrare nell'organo.

Volta, per quanto quelle esperienze sieno state ripetute, nessuno abbia trovato, non ch  di correggerle, ma neppure di aggiungere nulla, tanto quello splendido ingegno aveva tutto abbracciato; per cui noi ora nulla sappiamo di pi  di quello che si sapeva in quell'epoca su questo argomento. Fa meraviglia invece che Duchenne, un uomo che ha gi  tanti titoli alla pubblica stima, si sia dato come scopritore dell'azione dell'elettrico sull'organo della vista, e non abbia neppure nominato il Volta che primo la segnal , n  gli altri elettricisti italiani suoi allievi che andarono ripetendo le esperienze del maestro (1).

A Duchonno dobbiamo invece d'aver studiata l'azione del faradismo sulla retina e la differenza fra le sue due correnti. Egli trov  infatti che la corrente della seconda elica eccita assai pi  vivamente la retina che quella della prima; che questa propriet  speciale della corrente della seconda elica di produrre sensazioni pi  luminose (*fosfeni*)   infinitamente pi  sviluppata negli apparecchi magneto-elettrici; sempre per  inferiore a quella prodotta dal galvanismo. Tutti i punti della faccia eccitati dalla corrente della seconda elica di un apparecchio magneto-elettrico reagiscono potentemente sulla retina anche a dosi piccolissime; mentre che la corrente della seconda elica di un apparecchio elettro-magnetico deve essere molto forte per produrre simili effetti. La corrente della prima elica tanto degli apparecchi magneto-elettrici, che elettro-magnetici non produce quasi alcuna sensazione luminosa. Duchenne studi  anche gli effetti della corrente interrotta, e trov  tre sensazioni luminose, l'una alla chiusura del circuito, ed   la pi  forte, l'altra mono forte all'apertura, e la terza pi  debole ancora nell'intervallo fra le due precedenti, e non sarebbe apprezzabile che nell'oscurit .

AZIONE DELL'ELETTRICITA' SUL SISTEMA NERVOSO. — Aldini fu il primo a far esperimenti sulle *parti centrali del sistema nervoso*. Egli distacc  dalla testa dei decapitati la parte superiore del cranio, incise le meningi ed ag  direttamente sul cervello; od ogni volta contrazioni violenti agitavano quelle faccie, ed esse erano pi  sensibili nella parte opposta a quella dell'emisfero eccitato (2). In quest'occasione eccit  anche le *meningi*, e trov  erroneo il principio di Haller che le meningi irritate negli animali vivi sieno insensibili.

Matteucci (3) avendo scoperto con un trapano il cervello d'un coniglio vivo e applicato i poli di una pila di sessanta coppie sugli emisferi, non vide che piccole contrazioni nei muscoli della faccia. Port  i due poli sul cervelletto e la corrente pass  senza far gri-

(1) Ecco le testuali parole di Duchenna: *Cette propri t  spéciale du Galvanisme* (cio  l'azione in discorso) *n'a pas encore  t  signal e* (pag. 10). *C'est   cet accident que je dois la découverte de cette action spéciale du galvanisme* (pag. 22). Asserisce di esser debitore di questa scoperta a un disgraziato accidente, avvenuto nella sua pratica, quando volendo provare un nuovo apparecchio d'ignota forza, lo applic  direttamente sulla faccia, e il paziente dopo aver veduto una gran luce, rest  per sempre cieco. — Nella seconda edizione per  della sua opera ha reso giustizia a Volta.

(2) *Essai sur le galvanisme*, vol. I, pag. 142 e seg.

(3) *Opera citata (Des ph nom.)*, pag. 243.

dare l'animale e senza eccitare contrazioni. Non fu se non quando coi due poli penetrò fino alla base del cervello che l'animale si mise a gridare ed a contrarsi; e vide che avea irritato i corpi quadrigemelli e i peduncoli del cervello.

Morte istantanea poi produce sempre il passaggio di una energica corrente attraverso il cervello. La morte causata dal fulmine è una terribile illustrazione degli effetti dell'elettrico sul sistema nervoso.

Alcuni fisiologi e fisici in seguito hanno negata la possibilità di guidare una corrente galvanica di moderata potenza attraverso il cervello di un uomo vivo, pensando che questo passaggio fosse impossibile per la resistenza che offrono le parti molli e gli ossi del cranio. Il professore Erb di Heidelberg ha invece sostenuto il contrario (1) e dimostrato che questa resistenza non è così grande da impedire il passaggio della corrente.

L'azione della corrente elettrica indotta sul cervello di animali vivi fu investigata dal professore Weber (2). Egli non osservò effetti quando gli eccitatori erano applicati agli emisferi cerebrali o sul cervelletto, nppure quando erano posti nel profondo della sostanza midollare, ma quando li diresse sui tubercoli quadrigemini, avvennero convulsioni irregolari, le quali ora rassomigliavano a crampi clonici che si osservano in pazienti di certe malattie del cervello, ora rassomigliavano a movimenti riflessi. Se la midolla oblungata si eccitava, allora avevano luogo convulsioni tetaniche come negli avvelenamenti di stricnina. Un altro fenomeno da lui osservato dalla applicazione della corrente indotta sulla midolla oblungata, fu l'arresto dell'azione del cuore.

Matteucci avea già fatto identici esperimenti (3) ma con pila di 16 elementi ed era giunto agli stessi risultati.

Allora egli pose a nudo su un coniglio vivo anche due punti del *midollo spinale*, vi fece passare una corrente di quindici a venti coppie e vide l'animale, agitato da vivissime convulsioni, gettare alte grida. Anche Weber applicò gli eccitatori di una corrente indotta alle due estremità del midollo e tutti i muscoli del corpo provarono violenti contrazioni tetaniche, come se si avesse troncato un grosso nervo motore. Fissando i due eccitatori a due punti opposti all'estremità inferiore del midollo, vide i muscoli del tronco e dei quattro arti contrarsi egualmente, ciò che proverebbe che il midollo ha un'azione propria, perchè altrimenti avrebbe dovuto avvenire una semplice contrazione dell'estremità inferiori. E Weber per convincersene fece una sezione completa del midollo, lasciando a contatto le superfici divise per cui le correnti potevano passare egualmente, ma l'azione midollare era impedita; ed allora eccitando i punti estremi del midollo non si produsse alcun convellimento negli arti superiori ma solo negli arti inferiori.

(1) *Deutsches Archiv*, 1867, Vol. III, p. 217.

(2) Vedi l'articolo *Muskelbewegung* nell'*Handwörterbuch der Physiologie* di Wagner. Vol. III, pag. 2.

(3) *Traité des phénomènes*, ecc. Paris, 1844, pag. 242.

Agendo poi coll'elettrice sulle radici anteriori e posteriori dei nervi rachidei si può verificare la scoperta di Carlo Bell, e dimostrata da Magendie, sulla differente funzione delle due radici prima di congiungersi a formare i nervi misti. Eccitando le radici posteriori l'animale stride, dà segni di dolore, ma non avviene alcuna contrazione, invece agendo colla corrente sulle radici anteriori le contrazioni avvengono immediatamente. Matteucci verificollo anche sulle rane con una sola coppia elementare.

Budge e Waller hanno poi constatato che la pupilla si dilata quando la corrente indotta è applicata sulla porzione di midollo che è situata fra la 7.^a cervicale e la 6.^a dorsal vertebra. Da questa parte del midollo l'eccitamento è trasmesso al nervo simpatico cervicale che anima le fibre radiali dell'iride. Budge ha scoperto un altro centro per la porzione lombare del simpatico, che corrisponde alla 4.^a lombare. Applicando la corrente indotta su questo, si producono potenti contrazioni dei vasi deferenti, della vescica, e della porzione inferiore del retto.

Qualunque siasi la forma di elettricità che si applica sulla spina d'un uomo vivo è trasmessa al midollo. Su ciò non vi può essere dubbio. Anzi Erb crede che le ossa della colonna vertebrale offrano meno resistenza di quelle del cranio.

Poco si sa riguardo al *gran simpatico*, oltre la grande scoperta fatta nel 1853 dal successore di Magendie, dall'illustre C. Bernard (1), della influenza che esercita la sua sezione sul calore animale e sulla circolazione del sangue, e come il galvanismo applicato all'estremità superiore del nerve tagliato faccia scomparire tutte le alterazioni prodotte dalla sezione. I fisiologi discutono ancora se i suoi nervi siano sensitivi o motori, perchè è noto che Scarpa rifiutava loro la facoltà motrice, e Müller ed altri ammisero che sieno di senso e di moto.

Matteucci vide che il passaggio d'una corrente per i nervi cardiaci e splenici d'un animale vivo o recentemente uccise, aumenta o risveglia i moti del cuore e delle intestina. Così Burdach rianimò i moti del cuore portando l'elettricità sui nervi cardiaci del gran simpatico, e Valentin irritando coll'elettrico i gangli toracici cagionò sensibili contrazioni dello stomaco. Il nostro S. Biffi, già fin dal 1848, osservava che allorchè la pupilla è ristretta per la sezione del simpatico si può restituirla alla primiera larghezza, galvanizzando l'estremità cefalica del nerve tagliato. Resterebbe a vedere qual sia l'azione della corrente sui nervi ganglionari dal punto di vista delle secrezioni, ma uno studio esatto su questo argomento è ancora un desiderio.

Duchenne fin dal 1853 ha sostenuto che il gran simpatico è *costrittore dei vasi*, che opera il *rallentamento della circolazione capillare*; e nel 1858 che vi sono *nervi dilatatori delle arterie e acceleratori della circolazione capillare*. Finora però le mani dell'e-

(1) *Leçon de physiologie expérimentale appliquée à la médecine*. Paris, 1855 e 1: 56. Vol. II.

sperimentatore non seppero mostrarci i due ordini di nervi vascolari vaso-motori cerebro-spinali, e vaso-motori ganglionari (dilatatori e costringitori) che nelle arteriole di alcune ghiandole e in quella della faccia; ma il mondo scientifico ha accettato il fatto generale.

Quanto ai *nervi vaso-motori* che nel 1840 Stilling e Henle, dopo d'aver conosciuta l'azione del sistema ganglionare sulla contrattilità dei vasi, chiamarono con tal nome i nervi speciali che la animano, e sui quali Cl. Bernard scoprì il meccanismo reale delle circolazioni locali, mostrando che i vasi sono posti sotto la dipendenza di nervi costringitori e di nervi dilatatori che si moderano vicendevolmente, non si è ancora con esatti esperimenti determinata l'azione della elettricità sui medesimi.

Accettando anche Duchenne la scoperta fisiologica di Cl. Bernard, può spiegare con essa i risultati clinici ottenuti nelle paralisi atrofiche colla elettricità, facendo scorrere gli eccitatori umidi su tutti i punti dei muscoli atrofici e variando l'intensità della corrente.

Essendo così dimostrato che la faradizzazione localizzata nei muscoli eccita i loro vaso-motori e quindi il rinserramento e più potentemente la dilatazione dei loro vasi, la scelta di questa elettricità sarà quindi indicata nella cura di quelle malattie come la *ipertrofia muscolare paralitica*, nella quale i vaso-motori sembrano colpiti di inerzia e di paralisi, e la faradizzazione muscolare diretta, che permette d'andare ad eccitare direttamente i vaso-motori fino nelle loro ultime ramificazioni, meriterà la preferenza.

Quanto al *Vago* (X paio) è noto che i fisiologi sono d'accordo ad ammetterlo assolutamente come nervo di senso, sebbene la sua sensibilità sia molto leggiera rispetto a quella degli altri nervi sensitivi; ma v'ha quistione fra loro se sia anche nervo di moto. Müller lo sostiene perchè avendolo irritato vide muovere i muscoli della laringe e il velo-pendolo; e Bernard che lo recise vide sorgere la paralisi dell'esofago e l'afonia, cioè paralisi muscolare.

L'azione esercitata dall'elettricità sul nervo vago ha dato luogo alla più viva discussione fra i fisiologi. I Weber agendo con una potente macchina elettro-magnetica videro arrestarsi i moti del cuore e affievolirsi se debole era la corrente (1). Bernard pure quasi nello stesso tempo faceva noto che avendo galvanizzato il pneumo-gastrico nella regione del collo, ed ascoltando il cane su cui agiva, avea constatato che il cuore si fermava (2), che i suoni cessavano. Così vide diminuire gradatamente i movimenti respiratorii e cessare affatto quando l'azione dell'elettrico era energica. Tagliando invece o paralizzando con un veleno i vaghi non solo non si arrestano i moti del cuore, ma essi aumentano in modo notevole.

Secondo De Bezoled l'irritazione del nervo vago per correnti d'induzione non determina giammai un aumento dei battiti del cuore. Moleschott invece che usò il galvanismo trovò che esso aumenta la

(1) *Annali di medicina*, vol. CXIV, pag. 217. È una Memoria in latino, che essi presentarono al congresso di Napoli.

(2) *Leçons sur la physique et la pathologie du système nerveux*. Tomo II, pag. 281.

frequenza dei battiti del cuore, anche agendo sulla estremità periferica del nervo tagliato, e formulò la legge che *il vago sotto l'azione d'una corrente continua, sia diviso che intatto, aumenta la frequenza dei battiti del cuore se la corrente è discendente, e diminuisce la frequenza se la corrente è ascendente*. L'irritazione della porzione del simpatico cervicale che va al cuore produce su questo i medesimi effetti che quella del vago.

Albini invece sostiene che le irritazioni termiche e chimiche dei vaghi recisi producono il rallentamento dei battiti cardiaci facendoli discendere da 25 a 20.

Budge, che pubblicò nel *Virchow's Archiv* (Vol. XVI) un lavoro sull'influenza della galvanizzazione dei vaghi sui movimenti respiratorii, sostenne che l'eccitamento sul centro dei nervi vaghi, o sopra l'estremità centrale di uno o di amendue, produce per un'azione riflessa l'eccitamento dei muscoli respiratori, mentre rimane inattiva l'innervazione del centro inspiratorio.

Il dottor C. Giracca, assistente di fisiologia sperimentale nell'Università di Parma, ha pubblicato *alcuni studi sperimentali sulla innervazione del cuore* (1), dai quali risulta che la recisione dei pneumogastri produce l'acceleramento dei battiti del cuore, che la galvanizzazione del moncone periferico del nervo tagliato produce l'arresto od il rallentamento dei battiti a seconda della forza della corrente.

Brown-Séquard pure sostiene che galvanizzando i vaghi, il cuore batte più rapidamente, e che non vi ha in fisiologia un fatto più certo (2).

Hyrthl nel suo trattato d'Anatomia (pag. 664) dice francamente: *Die Reizung des Vagus vermindert absolut die Zahl der Herzschläge*.

Il taglio del X paio produrrebbe dunque una tumultuosa e frequente pulsazione cardiaca, la sua galvanizzazione invece il rallentamento o la momentanea sospensione.

Il vago avrebbe l'ufficio di regolare le tre grandi funzioni della vita organica: respirazione, circolazione, digestione; dando rami al cuore, laringe, esofago, ventricolo. Bernard fece anche la scoperta che galvanizzando i due vaghi nella regione del collo si determina la comparsa di zucchero nel sangue e nelle urine, per cui il vago avrebbe una influenza reale sebbene indiretta anche sul fegato. La sezione dei vaghi invece produce la scomparsa dello zucchero dal fegato.

L'idea di Wilson-Philips (3) che l'elettrico applicato al vago reciso possa sopprimere l'azione di questo sulla digestione stomacica non è accettabile. Egli assicura che dopo aver tagliato il vago in un animale vivo, elettrizzando i due estremi del nervo si ottiene egualmente che egli digerisca. Questa esperienza fu tentata da altri ma senza successo.

(1) *Gazzetta medica di Milano*, N. 42 del 1863.

(2) *Journal de la Physiol.* del 1862.

(3) *Revue des deux mondes*, 15 novembre 1858, pag. 437. *Du système nerveux*, par PAUL DE REMUSAT.

AZIONE DELLA ELETTRICITA' SUI VISCERI. — Le Roy d'Etiolles ha fatto molte esperienze sugli animali per conoscere l'azione sul *Canal digerente*, facendo passare una corrente dalla bocca all'ano, e l'effetto ottenuto fu sempre di scariche alvine copiose, anzi prolungandone l'azione di vera diarrea. Il prof. Magrini tolse una stitichezza che durava da moltissimi giorni mettendo in comunicazione la lingua del malato col polo positivo e l'ano col polo negativo, e l'Achard ebbe lo stesso risultato, sperimentando su sè stesso, applicando cioè sulla lingua lo zinco ed introducendo nell'ano l'argento. Lo *Stomaco* si contrae perfettamente, e si può agire tanto sulle fibre longitudinali, che sulle circolari della sua tonaca muscolare. Così l'*Esofago*. Edoardo Weber sperimentò sull'*Utero* d'una cagna gravida, lo vide contrarsi energicamente e le contrazioni persistettero alcun tempo dopo la cessazione dell'eccitamento. La *Vescica* pure, eccitata, si contrae fortemente ed espelle in un istante il liquido che contiene. Le contrazioni dell'*Iride* si ottengono con grande facilità e con deboli correnti; così almeno assicurano Rowler e Magendie; ponendo i conduttori su due punti opposti del bordo corneale si vede dilatarsi la pupilla per la contrazione delle fibre raggiate dell'iride. Dicevi che Wagner abbia visto contrazioni agendo sulla *Milza*, e Bernard pure un movimento di ascensione e di torsione nella stessa.

AZIONE DELL'ELETTRICITA' SULLA CUTE. — Essa varia a seconda della specie che vi si impiega. L'elettricità statica, al punto in cui si ricevono più scosse, lascia un eritema fugace. La galvanica invece dà al punto di contatto dei poli un senso d'ardore simile a quello che accompagna una scottatura: in seguito continuando l'applicazione vi si sviluppa un rossore sensibile e perfino gonfiezza. Ma se la pila è composta di più elementi allora gli effetti sono di gran lunga più energici, la corrente distrugge con grande rapidità il tessuto in cui viene a scorrere e vi lascia un'escara di color bruno che cade dopo pochi giorni. Un filo di metallo attraversato da essa e diventato perciò incandescente, può servire quindi di eccellente mezzo per distruggere i tessuti.

La corrente della prima elica dell'elettricità indotta non ha alcuna azione sulla cute, ed è ben raro che anche applicando energiche correnti vi resti un po' di rossore momentaneo al luogo in cui furono posti gli eccitatori. La corrente della seconda elica ha, come si vedrà appresso, un'azione speciale sulla cute, azione che però non lascia alcuna traccia materiale.

Algometria elettrica. — Il prof. Lombroso ha sperimentato la sensibilità dolorifica elettrica nelle varie regioni del corpo e nei vari individui sani ed ammalati, cercandone dati precisi, cifrabili (1).

Quando un uomo sano infatti si sottopone ad una corrente elettrica interrotta, prova una serie di differenti sensazioni, che meritano di essere studiate.

(1) *Annali di medicina*, aprile 1867.

All'indice questo dolore si presenta come una serie di punzecchiature calde che lo percorrono nel mezzo; alla palma della mano è un dolore di crampo e strappatura; al dorso è un dolore scottante; all'olecrano sembra una lama di coltello che passi tra l'articolazione; alla fronte è una specie di abbruciatura che trapassa tra pelle e pelle e si dirama, a foglia di vite, alla radice dei capelli; alle palpebre od al naso è una frizzatura d'ago infuocato; alle gengive ed ai denti il dolore si assomiglia affitto al troppo noto dolore dei denti; alla lingua fa l'effetto di molti spilli insieme avvicinati e scottanti; alla nuca è un prurito caldo che si cambia in una serie di piccoli erampi che si diramano ai parietali. In tutta la regione spinale il dolore è quello di una scottatura leggiera; al capezzolo ed al glande sembra un filo infocato che si passi pel mezzo; al ventre, alle braccia od alle gambe, il senso è misto di scottatura, di crampo e di strappo.

Il Lombroso trovò anche che gli alienati dementi e melancolici apatici mostrano una sensibilità elettrica alquanto minore del normale alla mano e alla nuca, uguale e forse maggiore alla fronte; che l'insensibilità assoluta però è rarissima nei maniaco, nei monomaniaci e nei melancolici eretistici, nei quali ultimi anzi notasi esagerazione notevole della sensibilità.

Studiando la sensibilità elettro-dolorifica in relazione coll'anatomia della cute, trovò che è in rapporto colla sua maggiore sottigliezza, ma che esercita anche una grande influenza la quantità e la qualità dei nervi, poichè i punti del corpo a contatto con rami del 5.^o mostrano una sensibilità maggiore con o senza grossa epidermide; così i punti in cui i nervi sono più superficiali od hanno le loro terminazioni i più dolorifici. La maggior umidità della pelle rende maggiore la sensibilità. Quanto all'idea di Valentin e Matteucci che la sensibilità dolorifica sia maggiore nelle regioni che più avvicinano il midollo, Lombroso la trova contraddetta dal vedere che le regioni della nuca e del sacro sono meno dolorifiche assai dell'avambraccio e della mano.

Egli trovò anche che sonvi pochi rapporti fra la sensibilità tattile e la dolorifica, che abolendo la tattile persiste la dolorifica, che individui poco sensibili all'elettrico presentano un tatto finissimo.

In grande e costante rapporto vide invece la sensibilità dolorifica elettrica colla sensibilità dolorifica generale. Le regioni che mostrano maggior sensibilità elettro-dolorosa sono quelle che soffrono anche il maggior numero di nevralgie. Schiff dimostrò che il 5.^o è il nervo più sensibile ai dolori del nostro corpo. Crede perciò Lombroso che la sensibilità dolorifica elettrica rappresenti con sufficiente precisione la sensibilità dolorifica generale.

Fra la sensibilità e la contrattilità non trovò un rapporto costante, talora la contrazione avviene prima del dolore; individui e regioni poco sensibili all'elettrico mostrano una ben pronta e viva contrattilità; questa è più rapida dove più presto si risente dolore.

Trovò invece che la corrente elettrica dolorosa aumenta nell'uomo sano ed ammalato i moti del cuore e quindi il polso.

Il dolore si avverte sempre dal reoforo corrispondente al polo negativo, ed è maggiore quanto più estesa è la superficie interna con cui è a contatto il reoforo.

Mentre il dolore alla lingua è sensibile anche per una debolissima corrente elettrica, ne occorre invece una fortissima per destare dolore alla nuca od alla palma della mano.

Più singolare è la differenza che si osserva nella sensibilità dolorifica elettrica in alcuni alienati, che mostravano quasi non avvertire correnti che erano dolorosissime pei sani. Alcuni accusavano dolori in siti diversi dagli offesi, per es., uno si mise a lagnarsi che gli si faceva male ad un dente, mentre lo si elettrizzava alla mano; un altro si lagnò che gli avevano tolto un fazzoletto. La corrente dolorosa era arrivata a destare un senso doloroso nei centri, ma si debolo e confuso che non sapevano avvertirlo nel punto e modo vero ove era causato.

La sensibilità elettro-dolorifica nelle varie regioni del corpo esaminò il Lombroso sopra 5 individui sani da malattie cutanee e nervose e n'ebbe per risultato una tabella dalla quale risulta che le parti del corpo più sensibili alle azioni elettriche sono quelle della faccia, e che la parte anteriore del tronco è più sensibile della posteriore, gli arti superiori più degli inferiori. La sensibilità dolorifica si accorda colla sottigliezza della epidermide (pene, capezzolo, lingua) e con la maggiore quantità e nobiltà dei nervi (faccia).

A cogliere poi la differenza della sensibilità elettro-dolorifica nei vari individui studiò l'autore sopra 23 individui sani e 75 alienati. Dalla tabella risulta che le donne tanto sane che alienate offesero una sensibilità elettrica assai maggiore degli uomini, senza dubbio per la maggior sottigliezza della loro epidermide. Dopo la delicatezza della pelle la più importante causa delle differenze da individuo a individuo sano era il grado della intelligenza. Le cifre minime nell'uomo furono offerte da un individuo di pochissima intelligenza. Avea la maggior sensibilità chi aveva anche la maggior intelligenza.

Nessuno poi dei sani offrì la sensibilità 0, come parecchi alienati. Fra questi la differenza più saliente è data dai pellagrosi e dai dementi; le melancoliche epatiche offesero in genere una diminuzione di sensibilità straordinaria, soprattutto in confronto degli eretistici, che mostrarono invece un aumento ed una grande sensibilità della fronte.

Quanto alla contrattilità osservò il Lombroso che gli estensori si contraevano alquanto più tardi nei dementi, nei pellagrosi e nei monomaniaci che non nei sani. Alcuni individui, per la massima parte dementi, non mostrarono segni di dolore se non ad un grado che nessun sano sarebbe stato capace di tollerare.

Anche gli alienati i più insensibili, come gli eretistici, offesero sempre nei vari punti del corpo quella gradazione proporzionale che si notò nei sani.

AZIONE DELLA ELETTRICITA' SUI LIQUIDI ANIMALI. — Importanti studii furono fatti su questo argomento. Se si prende del sangue di

buo o si fanno pescare in esso i reofori di una pila di alcuni elementi, esso si coagula. Ho eseguito questo esperimento sul sangue umano appena estratto dalla vena, ed al capitolo delle applicazioni alla chirurgia parlando degli aneurismi, esporrò le condizioni onde l'esperienza meglio avvenga. Così il latte si coagula, prende un gradevole sapore acidulo e si raccoglie zucchero di latte al polo positivo. Anche questa esperienza fu da me ripetuta più volte. Le urine cimentate coll'elettricità deposero urea al polo positivo o fosfati al negativo. Sottoposta l'*albumina* dell'uovo alla corrente, si forma un coagulo al polo positivo, e materia gelatinosa al negativo; perciò il siero del sangue si comporta ugualmente.

Queste esperienze hanno portato utili applicazioni dell'elettrico sui liquidi animali patologici, che constano d'*albumina* o di siero, come riferirò a suo tempo.

DIREZIONE DELLA CORRENTE. — Un importante studio è quello d'indagare le relazioni che esistono fra gli effetti fisiologici o la direzione della corrente elettrica, essendochè parve che a seconda del senso in cui scorre faccia variare l'eccitabilità dei nervi in modo diverso.

Matteucci, che più di tutti si è occupato di queste esperienze, sarebbe giunto alle seguenti conclusioni. Il passaggio della corrente in un nervo motore fa variare l'eccitabilità di esso in modo diverso secondo la sua direzione: se essa lo percorre nel senso delle sue ramificazioni, cioè il polo positivo è posto verso il centro nervoso (cervello o midollo) e il polo negativo verso l'estremità nervosa che termina nei muscoli, la corrente, che in questo caso diceasi *diretta*, o *discendente*, o *centrifuga*, non tarda ad indebolire ed anche a distruggere l'eccitabilità del nervo stesso; se invece la corrente si propaga dalla estremità ai centri nervosi, ponendo il polo positivo alle estremità periferiche, ed il negativo verso i centri, che allora diceasi *inversa*, o *ascendente*, o *centripeta*, in questo caso l'eccitabilità del nervo è conservata ed accresciuta.

Ecco l'esperienza mediante la quale Matteucci sostiene questo primo fatto. Si prepara la rana alla Galvani, e i due membri inferiori, che restano coi nervi attaccati a un pezzo di spina, si pongono a cavalcioni di due bicchieri, in modo che ogni zampa peschi nell'acqua di cui sono ripieni; ed in essi oltre a ciò si immergono i reofori di una pila. A questo modo uno dei nervi e membri è percorso dalla *diretta* e l'altro dall'*inversa*. Lasciando il circuito chiuso per quindici o trenta minuti, si trova che il nervo percorso dalla *diretta* ha perduto la sua eccitabilità, per cui irritato o colla corrente stessa, o con uno stimolo qualunque, non reagisce più. Al contrario quello percorso dalla *inversa* ha tutta l'eccitabilità, ed allorchè si apre il circuito si vede il membro preso da convulsione tetanica, che dura alcuni minuti, e che si può far cessare col chiudere il circuito. Questi effetti cessano rapidamente appena che la corrente è sospesa, se il nervo era dotato di una grande eccitabilità, come quello di un animale vivo o recen-

temente ucciso, ma persistono per un certo tempo, se il nervo avea perduto gran parte della sua eccitabilità. Anche la contrazione eccitata dalla corrente è in relazione, secondo Matteucci, colla sua direzione, perchè l'intensità della contrazione prodotta dalla *diretta* è maggiore di quella dovuta all'*inversa*, così se la corrente percorre i muscoli in una direzione a loro parallela la contrazione è più forte di quando è trasmessa in una direzione perpendicolare ai tronchi nervosi (1).

Matteucci fu poi tratto a formulare delle deduzioni elettro-terapiche ed a proporre nella paralisi l'azione della inversa, onde far riprendere l'eccitabilità ai muscoli e riapparire le contrazioni, ammettendo che nelle paralisi i nervi sieno alterati in una maniera analoga a quella prodotta dal passaggio continuo di una corrente nel nervo sano della rana. Egli sostiene infatti che se in una rana galvanoscopica o anche viva si fa passare una corrente molto forte e si prolunga per alcun tempo, la rana muore e la sua eccitabilità si estingue. Perciò Matteucci stabilì che si può annientare o diminuire l'eccitabilità d'un nervo o paralizzarne il membro corrispondente, prolungando per un certo tempo il passaggio in esso di una corrente continua d'una certa intensità, e che facendo poi per questo nervo passare una corrente in senso inverso alla prima, vi si ristabilisce l'eccitabilità (2).

Questi principii di Matteucci furono combattuti da Duchenne in una apposita pubblicazione (3). Egli volle esaminare se i fenomeni elettro-fisiologici, osservati nelle vive sezioni, avengano anche nell'uomo sano, e siccome noi possiamo localizzare perfettamente in un nervo l'elettricità, così questo studio poteva essere fatto con sicurezza di serio deduzioni. Dalle sue esperienze dunque risulta: 1.^o che una corrente continua e intensa, prolungata in un nervo per venti a trenta minuti non può diminuire la sua eccitabilità; 2.^o che se si fa scorrere una corrente di qualsiasi direzione in un nervo ad eccitabilità normale o diminuita, si osservano sempre gli stessi fenomeni. Giammai egli vide coll'invertimento dei poli diminuire l'eccitabilità dei nervi. Dunque, conchiude Duchenne, o l'eccitabilità e vitalità dei nervi non è la medesima nell'uomo e negli animali, o non si può dedurre dagli animali mutilati all'uomo sano alcuna illazione. Per ciò egli nega alle deduzioni di Matteucci ogni valore.

Becquerel invece accettò con grande favore la teoria italiana, e basò su essa la cura delle nevralgie, col metodo ch'egli chiamò *ipostenizzante*. Però nella seconda edizione della sua opera, di fronte alle molte critiche che ebbe, aggiunse: « La direzione della corrente deve essere presa in considerazione. Tuttavia non bisogna annettervi una troppo grande importanza; è incontestabile che val meglio impiegare una corrente diretta. Gli effetti sono più completi, più posi-

(1) *Traité des phénomènes électro-physiologiques*, pag. 266 e seg.

(2) *Idem*, pag. 225.

(3) *Revue médicale*, 1852, pag. 387.

tivi e più rapidi. Non possiamo però misconoscere che quando si tratta di correnti assai intense, a forte tensione, e ad intermittenze rapide si può ottenere egualmente bene l'ipostenizzazione colle correnti inverse » (pag. 343).

Un distinto fisiologico francese, il dottor Chauveau di Lione, in una sua pubblicazione (1) è tornato sull'argomento, e annuncia che dalle sue esperienze risulta non correre fra le due correnti altra differenza d'azione che in ciò, che l'inversa è meno potente della diretta, che entrambe posseggono le stesse proprietà, ma che si possono realizzare certe condizioni sperimentali, in cui la corrente inversa non ha più azione sensibile, mentrchè la diretta ne ha ancora una delle più vive; che un nervo ed un muscolo posti nel tragitto d'una corrente, sono esclusivamente eccitati nel punto in contatto col polo negativo, cioè dove essa sorte; ma che se questa aumenta di forza, allora l'eccitamento si trova a livello dei due poli e nello spazio frapposto, qualunque sia la direzione della corrente.

Il dottor Franchi asserisce (2) che insieme al dott. E. Torri di Bologna ha spesso osservato che la contrazione è egualmente energica tanto colla inversa, come colla diretta, quando la corrente penetra direttamente nel tessuto; che quando l'eletttrizzazione è mista, cioè un reoforo corrisponde al nervo, l'altro al muscolo che lo anima, ovvero si mettono entrambi i reofori lungo il tragitto dei nervi, la contrazione muscolare è più forte colla diretta che non colla inversa. E questo impiegando il faradismo come il galvanismo, tanto operando su muscoli ammalati, come su muscoli sani, purchè in questo ultimo caso si abbia speciale riguardo di mettere l'apparecchio al minimum.

Ciò non fu totalmente constatato da altri. Ma ciò che è fuor di dubbio si è che la corrente continua diretta agisce sulla contrazione muscolare, e quindi sui nervi motori, più energicamente che la inversa.

Matteucci anzi, ha voluto constatarlo col dinamometro, ed ha tematicamente precisato che la contrazione svegliata dalla corrente diretta è sempre notevolmente più forte di quella prodotta dalla inversa. Questo fatto spiega poi anche perchè nella sopracitata esperienza di Matteucci, facendo passare una corrente da un braccio all'altro, fu nel braccio in contatto col polo negativo che la contrazione fu più energica, e ciò perchè in quost'arto la corrente è diretta.

Anche Legros ed Onimus insistono su ciò, che la direzione della corrente ha una grande influenza sull'ordine e l'energia delle contrazioni, e che è importante per il fisiologo e per il medico di tenerne conto.

Dobbiamo quindi conchiudere da tutti gli studii fatti in proposito questo unico fatto: che *la corrente continua diretta o discendente*

(1) *Théorie des effets physiologiques produit par l'électricité, transmise dans l'organisme animal.* Paris, Masson, 1859-60.

(2) *Del l'elettricità applicata alla cura delle paralisi.* Bologna, 1865, pag. 22.

agisce sulla contrazione muscolare più energicamente che la corrente inversa.

L'eccitamento dei nervi sensitivi non può avoro per conseguenza che dei fenomeni di dolore o delle contrazioni per azione riflessa. La corrente diretta agisce assai poco su di essi, o determina assai pochi fenomeni di sensibilità al momento della chiusura, ma spesso assai più all'apertura. La inversa invece determina sempre dei fenomeni di sensibilità, e di più dei movimenti muscolari al dorso o negli arti superiori. Al momento della sua applicazione l'animale getta spesso delle grida, per cui, sotto il rapporto dolore, vi ha una differenza fra la corrente discendente ed ascendente.

Finalmente, quando un nervo è assai spessato, la corrente inversa non esercita sul nervo sensitivo che pochissima azione, e la sua sensibilità scompare prima che quella del nervo motore.

DIVERSITA' D'AZIONE DELLE DUE CORRENTI D'INDUZIONE. — Fu una lunga questione questa che si agitò sull'azione che esercitano le due correnti sotto cui si presenta l'elettricità d'induzione. Siccome esso nascono in condizioni assai diverse, in fili per grossezza e lunghezza tanto differenti, così era ovvio il credere, che queste correnti che differiscono pure per le loro proprietà fisiche, potessero anche avere una diversa azione sull'organismo; che questo differenzio fisico si potessero tradurre fisiologicamente in modo diverso. Duchenne partendo da questi dati e dopo numerose esperienze, cominciò fin dal 1849, posò nettamente il principio della loro differenza dal punto di vista elettro-fisiologico, e ne formulò in questo modo la legge: *la corrente di primo ordine (cioè della prima elica) possiede un'azione elettiva sulla contrattilità muscolare; quella di secondo ordine (cioè della seconda elica sovrapposta) un'azione elettiva sulla sensibilità cutanea e sulla retina, ed una penetrazione più facile nell'organismo* (1).

Ecco l'esperienza sulla quale Duchenne basò la nuova legge elettro-fisiologica e che noi abbiamo pur voluto ripetere. Si prendono due apparecchi elettro-magnetici, di cui l'uno fornisce la prima corrente e l'altro la seconda, e se li gradua in tal modo che tutti o due agiscano sulla contrattilità muscolare a forze uguali. So allora si eccita la sensibilità cutanea alternativamente con ciascuno di quegli apparecchi si osserva che la sensazione è meno forte sotto l'influenza della corrente di primo ordine, che sotto quella di secondo.

Queste proprietà elettive attribuite da Duchenne alle due correnti suscitavano delle critiche animate. Il più vivace oppositore fu il dottor A. Becquerel (2), il quale negò assolutamente alle due correnti queste proprietà speciali su d'una funzione piuttosto che su di un'altra; e sostenne non differire se non per una tensione diversa dovuta alla

(1) *Opera citata*, prima edizione, pag. 45.

(2) Duchenne nella seconda edizione fa noto, che la parte fisica del libro di Adolfo Becquerel è tutta dovuta al fisico Edmondo Becquerel. Perciò questa critica riesce di importanza.

differenza di diametro, o di lunghezza nei due fili. Con una corrente che circola per un filo grosso o corto, dice egli, non si ha che una azione sulla contrazione muscolare perchè poca è la tensione; mentrechè con una corrente d'una tensione molto più grande come è quella che circola in un filo più lungo o più sottile si ha una stessa azione sulla pello, che correnti di minor tensione non saprebbero produrre (1). Per Becquerel dunque sono veri gli effetti ottenuti, ma egli li spiega con le leggi fisiche le più comuni, mentre Duchenne vorrebbe invece ammettere una speciale azione fisiologica.

La questione fu portata davanti all'*Académie de Médecine* nell'occasione che Duchenne presentava i suoi apparecchi. La Commissione composta di persone competenti (Soubeiran, Longet, Bérard, ecc.) per bocca del suo relatore Bouvier concluse nel senso di Duchenne; e l'Accademia approvò le conclusioni del relatore nella seduta del 22 aprile 1856 (2). Noi abbiamo potuto constatare, disse il dottor Bouvier, tutti i fenomeni esposti da Duchenne, e stabilito fuor d'ogni dubbio le proprietà differenziali delle due correnti cogli apparecchi di Eric Bernard, di Morin e Legendre. Abbiamo veduto che le due correnti applicate sulla cute a mezzo di eccitatori umidi e regolate al medesimo grado di forza, penetrano nei tessuti a profondità ineguali; che quella di primo ordine non sorpassa i muscoli superficiali, mentrechè quello di secondo ordine va ad eccitare contrazioni a grandi profondità; che la sensibilità muscolare è più vivamente eccitata dalla corrente di primo ordine, mentre che quella di secondo agisce più fortemente sulla sensibilità cutanea; che quella di secondo ordine finalmente provoca contrazioni più energiche nei muscoli più vicini al tronco dei punti pei quali è introdotta, per cui tenendo un eccitatore in ogni mano si provano scosse più forti negli arti superiori con essa, di quello che colla corrente di primo ordine. Le differenze di diametro e lunghezza non pare a Bouvier possano spiegare questi fenomeni, ma solo influire sulla forza delle commozioni e sull'intensità degli effetti calorifici. D'altronde, secondo Bouvier, Duchenne si sarebbe assicurato che cambiando le proporzioni dei due fili, gli effetti erano ancora i medesimi o si trovavano ancora quei caratteri così spiccati che distinguono le due correnti indotte.

Ma Becquerel tornò a ribattere mantenendo le sue prime asserzioni ed aggiungendo le seguenti due esperienze. I. Se attorno ad una calamita permanente si avvolge un sol filo lunghissimo e fino, si avrà in luogo degli effetti della corrente di primo ordine una corrente a tensione così forte da possedere tutte le proprietà delle correnti di secondo ordine. II. Se sulla stessa calamita avvolgonsi per sovrapposizione due fili perfettamente eguali in diametro e lunghezza, e davanti alla calamita si fa agiro l'armatura di ferro dolce, le due correnti avranno le proprietà opposte perchè quella della prima elica come più vicina alla calamita sarà più intensa, e quella della se-

(1) *Manuale citato*, prima ediz. pag. 87.

(2) *Bulletin de l'Académie*, tomo XXI, pag. 650 e seg.

conda non produrrà gli effetti delle correnti di secondo ordine. Becquerel sostiene adunque ancora che la differenza della loro azione è dovuta unicamente alla differenza della loro tensione in seguito alla diversità di lunghezza o diametro dei due fili adoperati (1).

Così stavano le cose, allorchè comparve la seconda edizione dell'opera di Duchenne, e si era quindi ansiosi di vedere come l'illustro elettricista avrebbe risposto. Ed ecco come egli presentò le proprietà fisiologiche differenziali delle due correnti (2):

I. *La corrente della seconda elica (di secondo ordine) eccita più vivamente la sensibilità cutanea di quella della prima.* Ed a sostegno di questa tesi riferisce il già citato suo esperimento ed aggiunge ulteriori ricerche che hanno convalidato sempre più questa sua asserzione.

II. *La corrente della prima elica eccita più vivamente di quella della seconda la sensibilità di certi organi posti più o meno profondamente sotto la pelle.* Per sperimentare questo conviene eguagliare la tensione delle due correnti con un tubo ad acqua ed agire su regioni dove gli strati muscolari sieno meno spessi o meno sovrapposti, per esempio, sul deltoide o sul supinator lungo, sulla parte media dei quali si piazzano gli eccitatori più vicini che sia possibile, e si può constatare così quest'azione speciale della corrente della prima elica sulla sensibilità muscolare. Di più aggiunge che anche *la sensibilità di altri organi posti sotto la pelle è più eccitata dalla corrente della prima elica che da quella della seconda*, e cita fra questi i nervi misti, i testicoli, la vescica, il retto; e che questa differenza di eccitabilità della sensibilità per queste due correnti è considerevole.

III. *La corrente della seconda elica provoca contrazioni riflesse più energiche che quelle della prima elica.* Ecco l'esperimento: si eguaglia l'azione delle due correnti sulla sensibilità degli organi sottocutanei tenendo gli eccitatori umidi in una sol mano, poi se ne prende uno per ciascuna mano, e allora di queste due correnti, che parevano agire con una forza eguale sulla sensibilità, quella della seconda elica provoca delle contrazioni che rimontano molto più alto nei membri superiori, che si manifestano in senso contrario al decorso della forza nervosa, e sono dovute alla reazione della midolla spinale eccitata dalla corrente elettrica che percorre longitudinalmente gli arti dalle estremità al centro.

IV. *Quando i reofori umidi sono applicati sulla superficie cutanea, la corrente della seconda elica penetra più profondamente nei tessuti.*

V. *La corrente della seconda elica eccita molto più vivamente la retina che quella della prima*, quando sia applicata alla faccia o sul globo dell'occhio per mezzo di eccitatori umidi. Duchenne quindi conchiude, dopo una serie di nuove esperienze, che queste proprietà differenziali delle due correnti non possono spiegarci unicamente colla diversità della loro tensione e che nello stato attuale della scienza non si può trovare una teoria fisica soddisfacente.

(1) Opera citata, seconda ediz., pag. 122 e seg.

(2) Opera citata, seconda ediz., pag. 24 e seg.

Noi abbiamo voluto ripetere alcune delle esperienze fatte da Duchenne che si trovano dettagliatamente esposte nel suo libro, e abbiamo trovato che realmente una tale differenza esiste. Essa d'altronde viene ammessa anche dai suoi oppositori. La questione comincia quando si vuol spiegarla, ammettendola questi ultimi come un semplice effetto fisico della diversa tensione, e sostenendo che su d'uno stesso filo ben graduato si possono ottenere tutti quegli effetti. Ciò è ancora da provarsi con esattezza, mentrè invece il fatto elettro-fisiologico annunciato da Duchenne è fuori di dubbio.

Importanti studii sulla diversità d'azione delle due correnti d'un apparecchio d'induzione, furono fatti in Italia dal dottor Gozzini di Firenze (1).

Il celebre fisico Daguin, trattando degli effetti fisiologici dell'extra-corrente, così si esprime: « Gli effetti fisiologici dell'extra-corrente differiscono frattanto da quelli delle correnti indotte, prodotte dalle correnti voltaiche istantanee, inquanto che quest'ultime sono composte di due correnti successive in senso contrario, mentrè l'extra-corrente si compone d'un movimento d'elettricità in un solo senso. — Questa distinzione, egli soggiunge, è importante per le applicazioni alla medicina (2).

Gozzini volle con una serie di ben condotti esperimenti esaminare se queste asserzioni erano esatte. Messa in azione un rocchetto d'induzione, simile ai comuni apparecchi elettro-magnetici per uso medico, cominciò colla corrente della prima elica, e ne verificò i seguenti risultati:

A. L'extra-corrente devia l'ago del *galvanometro*.

B. Essa decompone l'acqua, leggermente acidulata, nel *voltmetro*, con separazione d'idrogeno sotto la campana comunicante col morsetto dell'extra-corrente, che corrisponde al polo zinco e con separazione d'ossigeno sotto l'altra, o nelle note proporzioni.

C. Come nei processi elettrolitici dei bagni di galvano-plastica, galvano-doratura, argentatura o simili, la ripristinazione dei metalli avviene sul *catode*, comunicante col morsetto dell'extra-corrente che corrisponde al polo zinco, e la ossidazione degli stessi sull'*anode*, comunicante coll'altro morsetto della stessa spirale.

D. I due elettrodi dell'extra-corrente, terminanti in aghi di platino, immersi nell'albumine d'uovo, mostrano avvenire su di loro due differenti coaguli, non diversi da quelli che si ottengono per l'azione immediata della pila; l'acido come elemento elettro-negativo portandosi al polo positivo, e l'alcali come elettro-positivo al negativo combinandosi all'albumina, formano i due coaguli diversi e chimicamente distinti dai mezzi relativi.

E. Nel punto d'immersione dei due suddetti aghi, che vengono infitti in un muscolo di bove, comparisce una sanie bianco-giallastra,

(1) Il lavoro del Gozzini, *L'elettroterapia nelle paralisi degli oculo-motori*, comparve dapprima nella nostra *Appendice elettroiatrica* nel 1868, poi fu riprodotto riveduto ed ampliato nello *Sperimentale* del 1869.

(2) Daguin, *Traité de physique*. Paris, 1861, t. 3, pag. 716.

formata di bollicine di gas, prima attorno all'ago che comunica col morsetto negativo, e poi attorno a quello positivo. Dopo più d'un'ora di azione dell'extra-corrente, estraendo gli aghi, essi sortono liberamente dai rispettivi fori, i quali rimangono aperti e circondati da erosioni scure, analoghe a quelle prodotte dai *caustici potenziali*, come distingue Ciniselli a riguardo delle correnti voltiane. Col mezzo delle carte esploratorie saggiata quella saue, tanto sugli aghi quanto sui fori, ottiensì reazione acida al reoforo comunicante col morsetto dell'extra-corrente, che corrisponde al polo positivo, e reazione alcalina anche più marcata al polo negativo.

F. Ponendo sopra un pezzo di carta bianca una goccia piuttosto grossa d'acqua, nella quale sia sciolto dell'ioduro potassico e facendovi pesare due aghi di platino in comunicazione coi due estremi della spirale da cui svolgesi l'extra-corrente, si ottiene all'ago in relazione col polo positivo una macchia nera proveniente dall'iodio che vi si sviluppa, ed all'altro ago, in comunicazione col polo negativo, delle bollicine d'idrogeno che si svolge, precisamente come si ottiene colla corrente galvanica.

G. Se per questo studio di confronto fra le due correnti si ripete qualcuna delle esperienze di Matteucci comprovanti lo sviluppo delle polarità secondarie nei corpi di struttura capillare imbevuti di liquidi, non che nei nervi sottoposti all'azione della corrente galvanica, e particolarmente quella conosciuta col nome di *esperienza dell'elettrotono*, colla differenza che invece d'impiegare la corrente galvanica si faccia uso della extra-corrente, si vede che questa ha la proprietà di svegliare le polarità secondarie nei summenzionati corpi, come le sveglia la pila.

Di fatto se la metà di un fil di platino lungo circa 15 centim. fasciato di cotone, imbevuto di soluzione satura di solfato di zinco, vien posata sui cuscini di un galvanometro a sistema astatico (Gozzini adoperò quello di Ruhmkorff di proprietà dell'Ospedale di Santa Maria Nuova) e poniamo l'altra metà di filo fra i due elettrodi dell'extra-corrente, vediamo che l'ago segna una data deviazione; lo che mostra che in quella metà di filo la quale chiude il circuito col galvanometro vi ha sviluppo di una corrente secondaria, cioè diretta in senso inverso a quella dell'extra-corrente che la produsse.

Al contrario, preso ad esperimento comparativo d'azione la corrente della seconda elica dello stesso apparecchio d'induzione, si trovò:

A. Che essa non devia l'ago del *galvanometro*.

B. Che essa non decompone nel *voltmetro* l'acqua acidulata, come la decompone l'extra-corrente e la pila. — È per la sua direzione in senso contrario che l'ossigeno e l'idrogeno, trasportati alternativamente sopra i medesimi fili di platino, si mescolano e si cambiano per riformare dell'acqua, talchè la decomposizione chimica non apparisce minimamente, massime se le correnti si succedono con rapidità.

C. Nei processi elettrolitici di galvano-plastica, di doratura e argentatura colla corrente della seconda elica avviene soltanto un velamento di rame, d'oro e d'argento, tanto sul *catode* quanto sull'*anode*, il quale non progredisce al di là dello stato di semplice velamento, ancorchè nello spazio di molto tempo. E ciò si intende, perchè sopra a ciascuna delle due lastre metalliche immerse nel bagno una corrente ossida il metallo per discioglierlo, e nello stesso tempo la corrente successiva, d'inversa direzione, lo ripristina allo stato metallico. Talechè un effetto elettro-litico prodotto da una data corrente istantanea vien distrutto dall'altra successiva di senso contrario, e così di seguito.

D. Il coagulo dell'albume d'uovo non avviene sopra nessuno dei due aghi usando la corrente della seconda elica. Essi, guardati attraverso del liquido, appaiono soltanto leggermente opacati.

E. Gli stessi aghi tenuti infitti per del tempo nel muscolo non presentano nè la formazione della sanie, nè delle bollicine di gas attorno di essi come per l'extra-corrente. Essi offrono ad estrarli la medesima resistenza provata ad infiggerli; le carte esploratorie non vi dimostrano visibili reazioni. Stirata la fibra museolare nel senso della sua lunghezza, i fori si può dir che spariscano, restando il contorno della carne di un aspetto quasi normale, con alterazioni lievi, appena visibili, da ritenersi prodotto da quella differenza di tensione che esiste fra la corrente indotta diretta e quella inversa, sebbene in ambedue di queste la quantità di elettricità sia la medesima (1).

F. Le due estremità della corrente della seconda elica introdotte nella goccia di ioduro potassico non producono nè la macchia nera al polo positivo, nè le bollicine di gas al negativo. Segno evidente che la corrente non produce la decomposizione del sale, come quella della prima elica o quella della pila.

G. Ripetuta l'esperienza, riconosciuta per quella detta dell'elettrotono, mediante il fil di platino posto nelle condizioni come nel paragrafo G corrispondente, ma colla differenza che invece di usare dell'extra-corrente si adopera la corrente indotta della seconda elica, si vide che l'ago del galvanometro resta immobile addimostrando che le polarità secondarie mancano di svilupparsi per l'azione della seconda elica.

Gli esperimenti della prima serie bastano a provare come per gli effetti galvano-metrici ed elettro-chimici la corrente della prima elica tanto partecipa delle proprietà della corrente galvanica, che non ne differisce se non per esser di natura discontinua.

Quelli della seconda serie dimostrano come la corrente indotta della seconda elica, tal quale è data dai comuni rocchetti d'induzione, perchè composta di due correnti successive di senso contrario, sia quella che più si discosta pei suoi effetti dalle proprietà della corrente galvanica nonchè dell'extra-corrente, o quindi sia da ritenersi la meno temibile nelle applicazioni elettriche sull'occhio, quando si debba evitare di portarlo sulla rotina i temuti effetti del galvanismo.

Tutti questi esperimenti furono da noi presenziati a Firenze nel gabinetto dell'amico nostro, e ripetendoli qui esattamente no garantiamo con ciò stesso l'esattezza.

Il Duchenne, che tanto studiò l'argomento delle differenti proprietà delle due correnti faradiche, non si occupò mai della loro diversa azione calmante. Il prof. Vizioli di Napoli ha voluto studiare questo argomento e di più vedere se l'extra-corrente poteva possedere anche una importanza diagnostica (1). Ho già detto che fisicamente la extra-corrente è analoga a quella della pila, poichè possiede lo stesso proprietà: deviazione dell'ago al galvanometro, riduzione dell'acqua nel voltmetro, polarità costante, per cui si può distinguere in essa una direzione quasi precisa. Abbiamo dunque l'azione della pila accresciuta di intensità. L'azione calmante della corrente galvanica costante essendo ammessa da gran numero di elettroatri, no veniva per conseguenza di vedere se l'extra-corrente lo possiede essa pure.

La prima esperienza dell'egregio Vizioli fu diretta a constataro se realmente la corrente continua possiede un'azione diversa a seconda che è diretta od inversa, questione che fu già molto dibattuta anche fra noi e il Namias e della quale abbiamo trattato più indietro. Ecco la esperienza.

Si servì a quest'uopo, di 12 elementi alla Daniell e del galvanometro-tipo da noi ideato. Gli elettrodi pescavano in due bicchieri di cristallo riempiti d'acqua salata.

La sua mano destra, precisamente le sue dita medio, pescavano nel bicchiere ov'era l'elettrodo positivo. Ad eguale immersione nell'acqua salata poneva le dita della mano sinistra nel bicchiere, ove pescava il polo negativo. È chiaro, che nei due arti superiori, il destro era percorso dalla corrente inversa, e il sinistro dalla diretta.

L'ago del galvanometro a circuito chiuso col corpo segnava 10.* Ad ogni interruzione del circuito la sensazione dolorosa e la contrazione più forte era nella mano a contatto col polo negativo, ma perdurando la chiusura del circolo l'eccitabilità era voramente modificata nei due arti, era più minorata nei nervi percorsi dalla diretta, cioè nell'arto sinistro. Controllò il fatto col dinamometro di Regnier, e n'ebbe la prova così su sè stesso della diversa azione della corrente diretta ed inversa.

A persuadersi della virtù sedativa della corrente galvanica diretta variò alquanto l'esperienza; ma nello stato normale è difficile poter notare bene la differenza che spiega sull'eccitabilità nervosa la corrente, secondochè è diretta od inversa, mentre è evidentissima, secondo il Vizioli, sperimentando nei casi di esagerata sensibilità di un organo, cioè nei casi patologici.

Il Vizioli passò a ripetere colla extra-corrente sugli animali le esperienze che Matteucci avea fatto colla corrente continua sulle rane,

(1) Dell'azione sedativa della extra-corrente, e dell' sua utilità diagnostica per distinguere le nevralgie di origine centrale o periferica. Esperienze fisiologiche e ricerche cliniche del profess. F. VIZIOLI. — Nel *Memoria* di Napoli, dispensa VIII del 1868.

e si persuase che sebbene spossi subito gli animali perchè più energica e continuamente interrotta, pure dà i modesti risultati della continua, e che egualmente si possono notare con essa i varii effetti della direzione della corrente. In tutte le esperienze l'eccitabilità nervosa veniva modificata diversamente, il nervo percorso dalla diretta no ritraeva l'eccitabilità diminuita e sospesa, quello percorso dalla inversa conservata ed accresciuta.

Ripetè le esperienze anche sull'uomo, ricorrendo in tal caso non già alle deboli extra-correnti che si trovano negli apparocchi di Duchenne, Ruhmkorff, Gaiffe, ma a rocchetti più forti, e a correnti iniziatrici svolte da 2 a 3 elementi alla Daniell o da 2 di Bunsen. Per avere poi le intermittenze rapidissime ricorse all'interruttore di Masson, allo scopo di ravvicinare così colla frequenza delle scarie la corrente interrotta a quella continua. Al contrario però di quello che sostiene Duchenne, crede il Vizioli che per queste esperienze servono meglio gli animali, perchè nell'uomo sano gli effetti si frastagliano e si confondono.

Il criterio nuovo diagnostico proposto dal Vizioli è basato appunto sulla proprietà sedativa dell'*extra-corrente*. Esso deve servire a distinguere lo nevralgia di origine centrale da quelle periferiche. Il fatto è importante, poichè il perno della diagnosi nelle nevralgie si aggira quasi tutto su quella quistione, la quale risolta può somministrare il fondamento alla buona terapia. Vizioli ha osservato, che *ogni dolore di origine periferica si calma colla applicazione della corrente elettrica, meglio se questa è continua e diretta, ma anche bene se è l'extra-corrente, applicata nell'istesso senso, tenendo gli eccitatori a spugne umide, a posto fisso, sulla località dolente...*; al contrario nessuna modificazione potrà indurre l'elettricità in parti ove i nervi non sono realmente affetti, ove la sensazione dolorosa è riferita per un falso giudizio, come accade in tutte le nevralgie prodotte da causa esistente nei centri.

Regola generale adunque: quando il dolore esistente in un tratto nervoso è diminuito o sospeso, fosse pure momentaneamente, dall'eccitazione elettrica, la nevralgia può dichiararsi periferica. In caso contrario è centrale. Vizioli ha trovato questa legge costante in tutti i casi di nevralgia da lui osservati da più di un anno a questa parte.

Noi pure abbiamo voluto convincersene, ma non ci capitò che un solo caso, e non possiamo quindi fare un gran calcolo. Però avevamo già anche noi osservato con Niemeyer che le nevralgie, che avean sentito una influenza immediata dall'azione della elettricità guarivano facilmente, mentre quelle che dopo la prima operazione non avevano mostrata una modificazione notevole non guarirono più, ed anche noi ce ne eravamo con Duchonno ed altri formato un segno pronostico.

Nessuno però avea mai pensato a farne invece un segno diagnostico differenziale, ed il merito di ciò spetta indubbiamente al chiarissimo Vizioli; oho se questo fatto verrà stabilito da numerose esperienze avrà reso un vero o reale servizio alla scienza, ed aumentato

le prestazioni della elettroterapia. V'ha poi un'esperienza che tutti possono ripetere e apportare così una bella prova in appoggio. Nel dolore di denti, o destato da causa reumatica, o da carie, o da altri guasti locali (dunque periferico) l'azione sedativa si mostra provata ed evidentissima.

A produrre però l'azione sedativa mercè l'*extra-corrente* sono necessario alcune condizioni, sulle quali chiamiamo l'attenzione di coloro che volessero fare esperimenti in proposito. Deve essere aumentata la forza della corrente iniziatrice; le intermissioni dell'*oscillante* debbono essere rapidissime; il rochetto d'induzione è bene che abbia il filo della prima elica alquanto più lungo dell'ordinario.

Di più il rochetto deve essere privato del fascio di fili di ferro dolce per avvicinare l'azione dell'*extra-corrente* a quella continua della pila a più coppia. Gli eccitatori devono essere a spugne umide, e mantenuti fissi per 10 a 12 minuti. In corrispondenza del tronco nervoso deve esser posto il polo positivo, il negativo invece alle terminazioni periferiche. È poi inutile aggiungere che per sperimentare l'azione sedativa, il dolore deve essere in atto, perchè altrimenti si può essere tratti facilmente in errore. Devo poi ricordare che non tutti gli apparecchi in commercio forniscono la *extra-corrente*, che alcuni la forniscono, ma debole anche con una forte corrente iniziatrice, e che sarà meglio per chi voglia fare esatti esperimenti il fabbricarsene uno appositamente. Siccome poi il fascio di filo dolce serve a far scattare l'*oscillante*, e quello deve essere levato, sarà d'uopo per avere le interruzioni di ricorrere o all'interruttore autonomo di Neef separato, o a quello con movimento d'orologeria. In ogni caso le oscillazioni devono essere rapidissime. Vizioli preferisce la ruota dentata di Masson, che dà, dice, 100-150-200 interruzioni per ogni minuto secondo.

Dunque si accresca la forza delle pile negli apparecchi elettromagnetici, si producano intermissioni rapidissime, si impedisca l'azione della calamita temporaria, si tengano gli eccitatori fissi per 10 minuti, si applichi una corrente diretta, e si veggia se l'*extra-corrente* diretta abbia effetto sedativo, e se questo effetto può valere a distinguere una nevralgia centrale da una periferica, nella quale sola si eserciterebbe.

Una volta che questo fatto sia comprovato da numerose esperienze avremo fatto un discreto passo.

DIVERSITA' D'AZIONE DELLE INTERMISSIONI. — Altra quistione fu sollevata sulla diversa azione delle *intermissioni*, a seconda che sono lente o rapide. Infatti l'effetto delle scosse d'induzione varia a seconda della loro più o meno rapida successione, e le differenze furono assai bene segnalato da Duchenne (1).

Il rilasciamento d'un muscolo che si è contratto sotto l'influenza d'un brusco eccitamento non è istantaneo; se dunque si fa agiro su

(1) Opera citata, prima ediz., pag. 101.

di esso una serie di eccitamenti, il rilassamento sarà tanto meno completo quanto più le contrazioni successive saranno state determinate ad intervalli meno lontani, e il raccorciamento della fibra muscolare diventerà tanto più considerevole. Allorchè la rapidità delle interruzioni è grande, la contrazione in massa del muscolo sembra causata da una corrente continua, o quanto più rapidi altrettanto più netti, più caratteristici, più energici sono gli effetti fisiologici che si ottengono.

La *sensibilità muscolare* è eccitata tanto più vivamente quanto più rapide si succedono le interruzioni. Anzi questa sensazione, quando le scosse sieno assai rapide, lo provò anche il Matteucci colle rane, divenne assai dolorosa e quasi tetanica. Duchenne ritiene inoltre come dimostrato dalle sue ricerche che le rapide interruzioni aumentino la *tonicità muscolare* non solo quando questa proprietà è diminuita, ma anche quando è normale, e che questa azione speciale delle rapide intermittenze prolungata a lungo possa produrre perfino la contrattura.

Le correnti a interruzioni rapide favoriscono più la *nutrizione muscolare* che quelle a interruzioni rare, o Duchenne le riguarda come specialmente indicate nelle atrofie muscolari complicate o no con paralisi. Finalmente il *dolore* prodotto dall'eccitamento eutaneo aumenta tanto in ragione della rapidità delle interruzioni, quanto dell'intensità della corrente. Esperimentando su sè stessi si può verificare benissimo questa asserzione, e si possono ottenere contrazioni energiche con poco o niun dolore, mentre le intermittenze abbastanza lontane.

Becquerel non accetta tutte queste conclusioni derivanti dagli studi di Duchenne. Per lui le intermittenze che si susseguono lentamente localizzano forse meglio la corrente, agiscono meno sulla sensibilità, riescono meno dolorose e affaticanti, eccitano meno la sostanza muscolare, o se anche il paziente è fisiologicamente e patologicamente molto sensibile le sopporta egualmente (1). Le intermittenze rapide invece sono molto più dolorose e affaticanti per il malato. Becquerel però ammette che favoriscano la nutrizione dei muscoli, poichè quanto più spesso un muscolo si contrae, tanto più consuma di elementi combustibili e più assorbe elementi riparatori. Invece le intermittenze che si susseguono lentamente agiscono, secondo Becquerel, energicamente sulla *contrazione muscolare*, e riescono insopportabilissime ai pazienti.

È certo poi che la esistenza d'una lesione cerebrale recente, una grande suscettività del malato, il suo sesso e l'età sua, la delicatezza dell'organo che deve essere eccitato, come, per esempio, quello della vista, impongono di tener raro le intermittenze, onde la commozione sia minore e non pericolosa. In questi casi le intermittenze sieno sufficientemente lontane le une dalle altre, per esempio, una a due per ogni secondo, così si otterranno contrazioni energiche, senza sensazioni dolorose. Ma quando i muscoli hanno perduto la loro sen-

(1) *Opera citata*, seconda ediz., pag. 127.

sibilità, o sono minacciati nella loro nutrizione la faradizzazione muscolare rapida è assolutamente necessaria.

LOCALIZZAZIONE DELLA CORRENTE. — Ottenere di poter agire sugli organi malati senza esporre gli organi sani vicini, nè l'intero sistema nervoso ad una generale commozione; limitare l'azione elettrica nella pelle o negli organi sottoposti senza pungere, nè incidere, nè denudar la cute della sua epidermide; far penetrare l'eccitamento elettrico negli organi interni; era questo un problema di difficile soluzione, ma che l'ingegno di Duchenne seppe vincere splendidamente, e farne il punto di partenza di una serie di brillanti applicazioni.

Questa importantissima scoperta egli rese nota in un giornale medico parigino già fino dall'anno 1850 (1) col titolo: *Exposition d'une nouvelle méthode de galvanisation dite localisée*. Tutto il segreto del nuovo metodo, che venne da lui con adatta espressione chiamato *localizzazione*, riposa sullo stato di secchezza o umidità della pelle e degli eccitatori che si usano, per cui le ricomposizioni elettriche avvengono o alla superficie o nella profondità dei tessuti; e vennero così ad essere distinto tre specie di elettrizzazione, la *cutanea*, la *muscolare* e quella degli *organi interni*.

Ecco le esperienze sulle quali basò Duchenne la nuova teoria, e che ognuno può ripetere sopra sè stesso, come noi abbiamo fatto più volte. Se si pongono gli eccitatori, provenienti da un apparecchio d'induzione attivo, a contatto colla pelle secca del nostro corpo, la corrente non produce che scintille e una leggier crepitazione, che sarà maggiore se l'individuo avrà la pelle spessa e dura. La corrente in tal caso si scompone alla superficie dell'epidermide senza attraversare il derma. Se invece uno dei due eccitatori è umido, cioè porta una spugna bagnata con acqua salata e l'altro è secco, si prova in quest'ultimo luogo una sensazione speciale, prodotta da ciò che là dove si pose l'eccitatore umido l'elettricità passò attraverso la pelle per ricomporsi nel luogo dell'eccitatore secco. Se invece la pelle viene inumidita coll'acqua salata e così anche entrambi gli eccitatori portano spugne imbevute d'essa, non v'ha più nè scintille nè crepitazione, l'elettricità attraversa la pelle e agisce sulla muscolatura.

Ma queste sperienze non bastavano. Si capisce infatti difficilmente che l'elettricità possa andare ad eccitare organi posti sotto la pelle senza agire nello stesso tempo su di essa; e si poteva opporre che le sensazioni che si producono durante l'elettrizzazione degli organi sotto-cutanei sieno il risultato o dall'eccitamento della pelle sola, o dall'eccitamento simultaneo della pelle e degli organi. Perciò Duchenne dovette pensare a sostenere la sua teoria in modo da non lasciare alcun dubbio in nessuno, e questo raggiunse colle seguenti due esperienze capitali.

Esperienza prima. — Un ferito all'Hôtel-Dieu presentava una parte

(1) *Archives générales de médecine*, luglio 1850.

del muscolo crurale esterno denudata, e Duchenne applicò sul punto denudato un eccitatore metallico secco, e produsse la contrazione del muscolo. Allora posò gli stessi eccitatori sullo stesso muscolo in un punto ove la pelle era intatta, e non ottenne che una sensazione di bruciore senza contrazione muscolare. Allora rimpiazzò gli eccitatori secchi con eccitatori a spugne umide applicandoli in quest'ultimo luogo ed ottenne la contrazione muscolare come nel primo caso.

Esperienza seconda. — Un altro ferito, ivi pure degente, ebbe il nervo radiale distrutto alla parte inferiore del braccio, per cui avea perduta la sensibilità e la contrattilità elettrica dei muscoli della regione posteriore dell'avambraccio; ma la sensibilità cutanea era intatta per l'integrità dei nervi cutanei. Egli applicò gli eccitatori secchi sulla pelle dell'avambraccio, ed essi produssero una sensazione viva di bruciore. Rimpiazzolli con eccitatori umidi e non vi fu più contrazione, nè sensazione (1).

Duchenne ripeté più volte queste esperienze in altri casi patologici non solo sui muscoli, ma anche sui tronchi nervosi e acquistò la convinzione che l'eccitamento elettrico può essere limitato nella cute senza stimolare gli organi che essa protegge, ovvero può attraversarla senza alcuna sua alterazione e venir concentrato in un nervo, in un muscolo, in un organo. Questo è sicuramente un grande ritrovato; la localizzazione dell'elettricità è senza dubbio il più bel passo che la elettroterapia abbia fatto ai nostri tempi.

Alcuni però hanno voluto asserire che anche coll'elettro-puntura si poteva giungere a localizzare l'elettrico, e Namias anzi sostiene, che *essa assai meglio potrebbe raggiungere questo scopo* (2). È noto che la puntura elettrica consiste nell'immergere degli aghi di un dato metallo nella cute e metterli in relazione coi poli di una sorgente elettrica. Ognun vede quanto questo mezzo di localizzazione sia imperfetto. Nelle lunghe cure, per esempio, di paralisi, come è mai possibile di piantare ogni seduta degli aghi? Inoltre questo sistema può essere di impossibile attuazione se le persone sono sensibili, e sarà sempre molesto e noioso anche per le coraggiose. Di più, la sua azione è ristretta ad uno spazio assai limitato, per cui se si vuol ottenere l'eccitazione completa di un muscolo voluminoso, converrà moltiplicare immensamente il numero degli aghi, ciò che renderà l'operazione estremamente dolorosa. Anche ometto tutto questo, la localizzazione coll'ago-puntura non è mai così perfetta come col metodo di Duchenne, perchè quando si vuol eccitare le parti sottoposte alla cute bisogna necessariamente eccitare anche la pelle che si attraversa, mentrè con questo metodo nessuna azione vi si esercita. È perciò che il metodo dell'ago-puntura è ora ristretto a quei casi nei quali si vuol applicare gli effetti chimici e coagulatori dell'elettrico, per esempio, nella cura degli aneurismi.

Ma non solo dal punto di vista dell'elettroterapia, ma anche da

(1) Opera citata, pag. 261.

(2) Sui principii elettro-fisiologici, ecc. pag. 188.

quello della anatomia e fisiologia il nuovo metodo divenne importante e fu chiamato a rendere utili servigi. Le sezioni cadaveriche sono lente e difficili, ed apprendono anche poco sull'azione speciale dei muscoli. Benchè Winslow e Borelli abbiano tanto rischiarato la meccanica muscolare, tutto ancora non è detto. Colla faradizzazione localizzata si possono fare vere autopsie sul vivo, e come dice spiritosamente Duchenne, *fare della miologia vivente*. Lo stupore fu grande alcuni anni sono, allorchè egli chiamò a testimoni delle sue esperienze gli allievi del fisiologo Bérard, e mostrò loro come egli sapeva ottenere con una contrazione elettrica involontaria delle membra i moti i più divorsi e complicati (1).

Questi studii di Duchonno sono anche importanti per l'applicazione dell'anatomia alla scoltura, poichè analizzando la funzione d'ogni muscolo e studiando ogni movimento, offrono utili insegnamenti agli artisti che coll'imitazione del modello solo non possono produrre opere esatte.

Fa tanto senso per noi che conosciamo un po' d'anatomia il vedere nei quadri e nelle statue dei muscoli fuori di posto, delle contrazioni o troppo deboli, o troppo forti, o inutili al movimento eseguito. L'imitazione del modello non basta se non si conosce il meccanismo dei muscoli. Gli studii di Duchenne, analizzando, per così dire, ogni movimento, possono essere utili ad insegnare agli allievi dove si deve scavare il marmo, o farlo protuberare. Alla faccia, per esempio, delle contrazioni abituali danno alla fisionomia espressioni speciali all'età; così contraendo il *mirtiforme* si acquista un'aria di vecchiaia, il *gran zigomatico* di gaiezza, di tristezza il *piccolo* (2); si sa che la paralisi dell'*orbicolare* rende impossibile la pronuncia delle labbiali, quella del *gran dorsale* in un soldato rende impossibile l'attitudine al portar l'arma, quella del *gran pettorale* in un vescovo non gli permette più di benedire i fedeli....

Richiamiamo per ciò l'attenzione di tutti sul lavoro di Duchenne: *Mécanisme de la physionomie humaine, ou analyse électro-physiologique de l'expression des passions, applicable à la pratique des arts plastiques*, col suo bell'Atlante di 74 fotografie (Paris, 1862. — Jules Renouard, vol. 1, in-8 grande). Non si può esprimere la sensazione che si prova, scorrendo questo Atlante unico nel suo genere (da non confondersi coll'altro di Duchenne, che è elettro-patologico), o vedendovi coll'elettricità riprodotto tutto quelle contrazioni della faccia, che sono la manifestazione delle passioni interne. E questo Atlante consuleranno con profitto fisiologi, artisti e drammatici!

ELETTRICITA' MEDICA. — Ora oi domanderemo noi qual specie di elettricità dobbiamo applicare? Giacomini patrocinò l'uso terapeutico

(1) *Revue des deux mondes*, 15 novembre 1858, pag. 429. *Du système nerveux et de l'application médicale de l'électricité*, par PAUL DE REMUSAT.

(2) Fa infatti Duchenne che dimostrò come il *grande* e *piccolo zigomatico*, ritenuti fin oggi come muscoli congeneri, hanno invece scopi diversi, e che il primo presiede al sorriso, il secondo al dolore ed alle lagrime.

tico dell'elettricità statica, e riguardò il bagno elettro-positivo come eccitante di tutta la superficie del corpo, e il bagno elettro-negativo considerò come ipostenizzante, perchè sottrae all'organismo una porzione della sua elettricità normale, e ne fece così un *salasso elettrico*. Una tale azione non venne ammessa da nessun altro fra coloro che s'interessarono di questi studii, o merita un posto fra le altre illusioni, con cui la fervida fantasia del mio concittadino riempì le sue opere sotto altri punti pregevolissime.

Tutti sono in oggi ora d'accordo nel ritenere l'elettricità statica inetta a qualunque applicazione terapeutica; tanto più che non potendosi localizzare alle sole parti malate, si corre rischio di sturbare visceri nobilissimi, di aggravare il male o di suscitare un altro.

La questione deve dunque decidersi fra il galvanismo ed il faradismo.

In Francia fu principalmente preferita l'elettricità indotta, dove s'ebbe il nome di *elettricità medica per eccellenza*. È essa che ottenne libero ingresso negli ospedali civili, è per essa che il ministro della guerra vi creò nel 1858 un servizio speciale negli ospedali militari, è ad essa che si ispirarono quasi tutti gli scrittori da Duchenne a Nivellet. Hiffelsheim fu sì può dire solo nell'applicare in Francia la corrente continua.

In Germania invece gli studii si rivolsero più particolarmente al galvanismo, alle applicazioni lunghe e non dolorose, e si può dire che ivi il faradismo abbia appena trovato stanza. E come in Francia fu agli apparecchi d'induzione che si rivolsero a perfezionare, in Germania fu alle pile per renderle comode, semplici, portatili.

È certo che l'elettricità indotta offre non pochi vantaggi nella pratica. Essa infatti può essere applicata anche a dosi enormi senza che sulla cute resti il minimo segno, senza che vi sia da temere la più piccola disorganizzazione. Secondariamente essa è l'unico agente terapeutico che sappia produrre istantaneamente la sensazione cutanea la più acuta, che cessa subitamente coll'operazione, e che si può graduare dal semplice formicolio al dolore il più vivo. In terzo luogo presenta pure un altro vantaggio, di poter cioè essere applicata in tutti i punti del corpo senza che vi sieno a temere i pericoli dell'azione viva sulla retina posseduta dal galvanismo, e che fu causa per Duchenne del triste accidente già riferito. Inoltre il faradismo agisce con molto maggior energia a sviluppare la contrazione muscolare del galvanismo; un debole apparato di induzione agisce più che una pila di molti elementi.

Finalmente la facilità d'applicazione del faradismo, la comodità, l'eleganza e la leggerezza degli apparecchi che lo svolgono, la nessuna impressione morale disgustosa che eccita noi malati, la facilità con cui può essere *dosato, diretto, interrotto*, sono tutte proprietà della più alta importanza. Così pure il poter agire sugli organi malati senza la più piccola alterazione loro, o degli organi sani vicini; il poterlo localizzare così facilmente in qualunque parte del corpo senza aver a temere altre azioni o ripercussioni, gli effetti chimici

dell'elettricità, o i suoi effetti calorifici, sono altri pregi incontestabili.

D'altra parte è indubitato che il galvanismo ha pure pregi non indifferenti. Se è vero che i suoi apparecchi non presentano le comodità di quelli d'induzione, non è men vero che un campo vastissimo d'applicazioni e dei successi insperati hanno aperto anche ad esso un orizzonto vastissimo. Anch'esso può essere perfettamente e con facilità *dosato, diretto, interrotto* cogli istrumenti per noi precedentemente descritti, anch'esso può essere *localizzato* negli organi malati, anch'esso può essere applicato senza che produca alterazioni materiali. La sua azione calmante sul sistema nervoso è in oggi ammessa da tutti, e sarei per dire che mentro il faradismo è *l'elettricità dei muscoli*, il *galvanismo sia quella per i nervi*.

Non vi ha eccitante infatti che produca contrazioni muscolari così vive e così precise come le correnti indotte, ed è perciò che Duchenne avea chiamato il faradismo l'elettricità medica per eccellenza. Invece le continue vi determinano difficilmente delle contrazioni muscolari, allorquando sono applicato direttamente sui muscoli, mentre invece applicandole sul tragitto dei nervi motori le contrazioni sono più forti, ed hanno luogo con una corrente meno intensa. Esse però non sono mai così forti come colle indotte.

È fuori di dubbio, diceva il mio amico C. Brunelli, nella sua produzione al corso libero di elettroterapia a Roma, è fuor di dubbio che il periodo oramai quarantenne del dominio se non esclusivo, almeno principale della elettricità faradica, che è quello che noi percorriamo, non sia il più fortunato della elettroterapia, quello nel quale si ebbero i trattati i più completi e le più splendide applicazioni. In questa epoca il faradismo infatti ebbe su tutti gli altri metodi quella preminenza che gli spettava per la facilità della sua applicazione, e i risultati che apportava. Però non si tardò a comprendere che la faradizzazione non poteva, nè dovea essere l'unica risorsa per il medico-elettroterapeuta e che il campo quasi abbandonato del galvanismo dovesse venir ripreso. »

Tracciare però con esattezza le indicazioni e il campo rispettivo di quelle due forme di elettricità sarà il compito dell'avvenire, poichè noppure il recente concorso dell'Accademia imperiale di medicina a Parigi ha valso a determinarlo. Ci conviene quindi limitarci per ora a tentare in dati casi o difficili ontrambe le forme di elettricità, e vedere qualo meglio riesca, preparando così il materiale ai venturi. Per alcune malattie però il galvanismo ha dato già tali risultati, come si vedrà in seguito, che non è più possibile lasciarlo in disparte.

Per quanto poi abbiamo detto riguardo alla diversa azione delle due correnti fornite da un apparecchio d'induzione, il medico dovrà scegliere quella della prima elica con eccitatori umidi quando vorrà agire sulla muscolatura e produrre contrazioni; ed invece quella della seconda elica con eccitatori secchi, ogni qualvolta vorrà eccitare energicamente la sensibilità cutanea.

Nei casi in cui gli occorra l'azione sulla retina dovrà ricorrere all'elettricità galvanica, ed in mancanza d'essa alla corrente indotta della prima elica (*extra-corrente*); ed invece nei casi di applicazioni sul bulbo in cui voglia schivare l'azione sulla retina dovrà far uso della corrente della seconda elica.

Quando invece voglia ottenere la coagulazione del sangue nei sacchi aneurismatici e nei tumori sanguigni, o la decomposizione del siero nelle raccolte provenienti da idropisie dovrà ricorrere al galvanismo, come anche quando voglia agire materialmente sulla pelle, o distruggere più profondi tessuti.

Regolerà le intermittenze a seconda della lesione, dell'età, del sesso e della delicatezza dell'organo, ricordando però che le indotte rapide, rassomiglianti ad una corrente continua, aumentano la nutrizione e la tonicità dei muscoli; che con esse si combatte energicamente l'atrofia, e si ridesta la sensibilità perduta dei muscoli e della cute.

Quanto alla direzione della corrente, dopo quello che da noi fu detto su questa importante questione, può essere portato a ritenere, che la corrente continua diretta agisce più energicamente che la inversa sulla contrazione muscolare, e che la corrente galvanica diretta, e la extra-corrente o della prima elica d'un apparecchio d'induzione, esercitano molte volte una azione sedativa, calmante.

CAPITOLO VI.

Regole generali per l'applicazione della elettricità.

Ho già detto come per gli studii e le ricerche di Duchenne noi siamo ora in caso di localizzare a volontà nella pelle, o nei muscoli sottoposti, o negli organi l'azione elettrica. Da ciò ne vennero tre specie di elettrizzazione localizzata, cioè la *cutanea*, la *muscolare*, e quella degli *organi interni*.

ELETTTRIZZAZIONE CUTANEA. — Essa può essere praticata o colla *mano elettrica*, o con *corpi metallici pieni*, o con *fili metallici*. Per il primo processo si adopera un eccitatore nudo a spugna, in comunicazione coll'apparocchio e che si pianta su d'un punto poco eccitabile del corpo del malato, per esempio, sulla regione sacrolombare, e l'altro eccitatore, in rapporto coll'altro polo, vien tenuto in una mano dall'operatore. Questi, dopo avere disseccato mediante una sostanza assorbente, come polvere d'amido, di licopodio, di riso, ecc., la cute dell'ammalato, passa rapidamente la faccia dorsale dell'altra mano libera sui punti che vuol eccitare. Il solo fenomeno apparente di questo modo d'elettrizzazione è un vivo crepitio al passaggio della mano; l'effetto è paragonabile a quello che si è chiamato *bagno elettrico*. Un dito solo dell'operatore è dunque un eccellente eccitatore, ottimo soprattutto nelle località, che godono di una grande sensibilità, come, per esempio, alla faccia. Sulle altre parti si ha una sensazione appena apprezzabile.

Gli eccitatori metallici pieni producono alla pelle una sensazione, che può andare fino a quella della bruciatura, e un'azione organica caratterizzata da piccole elevature e da rossori eritematosi. Perché una tale azione non passi i limiti della pelle convorrà che sia ben essicata; se però l'epidermide è un po' dura si potrà umetterla leggermente. Gli eccitatori ad oliva servono per il cuoio capelluto, quelli a cilindro sono destinati colla lor faccia esterna ad eccitare la pelle del torace e degli arti. Lasciando per un certo tempo l'eccitatore ad oliva in un punto si ottiene il così detto *chiodo elettrico*, perché i malati lo paragonano ad un chiodo rovente che si pianta nella carne. Può essere applicato principalmente vicino alla colonna vertebrale.

Il pennello a fili metallici agisce con ancor maggiore energia sulla sensibilità cutanea degli eccitatori metallici. Vi sono tre maniere di adoperarlo: o si fa scorrere le sue punte sulla superficie cutanea, o

si batte leggermente la pelle con esso, il che si chiama *fustigazione elettrica*, ovvero se lo lascia a posto finchè il malato lo può sopportare, ed è ciò che diccsi *mora elettrico*. Il malato prova la sensazione di un fascio d'aghi di fuoco immersi nei tessuti.

ELETTRIZZAZIONE MUSCOLARE. — Si pratica *direttamente* ed *indirettamente*. La faradizzazione diretta della muscolatura si ottiene limitando l'azione elettrica nei muscoli, la indiretta invece dirigendo l'eccitamento elettrico nei plessi e tronchi nervosi. Nel primo caso non si dà luogo che ai movimenti del muscolo eccitato, nel secondo a movimenti diversi. Alcuni ammettono anche una *elettrizzazione mista* che consisterebbe nel porre un eccitatore su d'un tronco nervoso principale e l'altro su ogni singolo muscolo. Perchè la elettrizzazione diretta non sia accompagnata da alcuna sensazione cutanea bisogna tenere le spugne ben umide negli eccitatori, e badare di non porle su punti della pelle che sieno rossi, o alterati. A provocare la contrazione d'un muscolo si pongono gli eccitatori vicini sui punti cutanei corrispondenti al corpo del muscolo. Bisogna conoscere quindi bene la posizione di ogni singolo muscolo onde eccitare soltanto esso e non i suoi vicini. L'eccitamento degli strati superficiali è facile, perchè sono accessibili in tutta la loro estensione. Più difficile riesce quello degli strati più profondi; essi però presentano quasi sempre un punto muscolare superficiale, dove è possibile raggiungerli, ma per ciò fare occorre certo un operatore provetto. Alla faccia l'elettrizzazione diretta richiede pure molta abilità per il piccolo volume dei muscoli e i molti filetti nervosi, che si devono evitare più che è possibile. È difficile il non toccare, per esempio, i nervi del quinto paio che si diramano su tutta la faccia, e d'altronde il loro eccitamento produce dolori atroci. Se si vedono poi molti muscoli contrarsi assieme è certo che si ha toccato un nervo. È perciò che l'elettrizzazione della faccia vuole apparecchi di gran precisione e dotati di una scala di graduazione molto vasta.

L'elettrizzazione indiretta richiede esatte cognizioni anatomiche del decorso dei nervi o dei punti dove essi sono accessibili. A questo scopo si usano gli eccitatori conici già descritti, e coperti con un dito di guanto rovesciato e bagnato d'acqua salata.

Ecco i punti principali dove si può colpire un nervo: nel braccio il *mediano* si elettrizza lungo il lato interno del bicipite al terzo inferiore ed interno del braccio, il *cubitale* e l'*ulnare* al suo passaggio fra il condilo interno e l'olecranon, il *radiale* all'esterno dell'omero alla riunione dei due terzi superiori col terzo inferiore, al punto in cui esso sorte dalla guaina del muscolo tricipite fra il suo capo esterno ed interno, il *muscolo-cutaneo* nel cavo ascellare. Nella gamba il *crurale* o *femorale* alla regione inguinale, all'esterno dell'arteria che porta egual nome, i due *poplitei* esterno ed interno nella fossa pur detta poplitea, l'*esterno* sotto al capo articolare del perone, ma all'*interno* protetto com'è da molto tessuto cellulare, non si giunge che con una corrente assai intensa; l'*ischiatico* alla sua uscita dal bacino, alla regione dei glutei. Nella faccia il *settimo* è inaccessibile, nascosto com'è nello

spessore della parotide; si può tuttavia colpire alla sua uscita dal foro stilo-mastoideo. Il *quinto* al sopracciglio, sotto al foro sopra-orbitale, ed al foro mastoideo. Nella regione sopra-clavicolare ponendo un eccitatore appena al disopra della clavicola si agisce sul *plesso brachiale*.

TOPO-MIOGRAFIA. — I tronchi nervosi degli arti sono dunque facilmente accessibili presentando tali punti, ma non è così per i *nervi muscolari*. Alcuni possono essere eccitati in punti lontani assai dai muscoli a cui si distribuiscono, come il *frenico* davanti allo scaleno anteriore, il nervo del gran dentato al disotto alla clavicola. In genere però è cosa assai difficile, e la conoscenza esatta dei punti di emergenza e di immersione dei nervi muscolari sarebbe necessaria, ma per possederla fanno d'uopo molti studii e ciò costituisce appunto uno dei pregi personali di Duchenne.

Nella prima edizione della sua opera egli aveva promesso che appena ultimati i suoi studii sull'elettro-fisiologia muscolare, egli avrebbe pubblicato un *Quadro sinottico* con figure, nel quale sarebbero stati indicati i punti anatomici, dove debbono essere posti gli eccitatori, per ottenere una contrazione muscolare energica e perfetta. Questo studio, che richiedeva molta pazienza e un vasto campo di ricerche, non fu mai compiuto dall'egregio elettricista.

Il Ziemssen, altro illustre elettricista, e direttore della clinica medica di Erlangen, credette di sopperire a questa lacuna, e nella sua già citata opera: *Die Electricität in der Medicin*, pubblicò alcune piccole figure colle quali sperava di essere riuscito a tracciare questa topo-miografia per la faradizzazione dei muscoli. Ma in verità egli non ha fatto che delineare i punti anatomici, nei quali i nervi principali diventano superficiali, e non colpì il concetto di Duchenne, di indicare cioè i punti in cui si immergono o emergono i nervi dei singoli muscoli, dove sta appunto il segreto per una buona faradizzazione.

Ma ciò che nè l'elettricista francese nè il tedesco hanno saputo fare, lo compie invece a meraviglia il dott. Brunelli, e ciò non è già un fatto improvvisato, ma l'effetto di lunghi e pazienti studii da lui intrapresi fin dal 1865. Egli aveva già dimostrato come v'attendesse, con un piccolo lavoro pubblicato nel *Giornale medico di Roma* (vol. II, pag. 332) col titolo: *Topo-miografia degli arti*, il quale fu appunto la base del magnifico album da lui testè pubblicato (1).

Ne si creda che noi esageriamo qui l'importanza di questi studii. La *faradizzazione muscolare diretta*, quella cioè che consiste nel percorrere cogli eccitatori umidi tutti i punti della cute sovrastanti a un dato muscolo, e la *faradizzazione muscolare indiretta*, quella cioè che ha di mira di far contrarre i singoli muscoli, collocando gli eccitatori sul punto giusto in cui si trovano i plessi e i tron-

(1) Album illustrato, rappresentante la topografia neuro-muscolare, o i punti di elezione, per uso della terapia elettrica, del dottor Cesare Brunelli, docente libero di elettroterapia e direttore della clinica elettroterapeutica di S. Spirito in Roma. — Un grande in-foglio di fig. 5, con testo. — Roma, 1872, presso l'Antico.

chi nervosi, hanno bisogno di esatte nozioni di topografia neuromuscolare per essere bene eseguite, nozioni che non si possono apprendere nei comuni trattati di anatomia topografica. Ogni muscolo, appena un po' voluminoso, e che presiede ai grandi movimenti, non manca mai di avere rapporti più o meno estesi colla superficie cutanea; a questa regola non si sottraggono che alcuni pochi muscoli situati assai profondamente. Ora il sapere attingere con precisione, traverso la cute, mediante gli eccitatori elettrici, un dato nervo muscolare o alcune poche fibre, le sole forse accessibili, di un dato muscolo profondo, significa portare a quel muscolo una nuova onda di vita, capace talora di arrestare nel proprio corso qualche grave alterazione.

L'album illustrato del Brunelli non è altro che la riproduzione foto-litografica, presa in vari punti, di una statua in gesso, che rappresenta il Tolomeo di Villa Torlonia a Roma, scultura greca di grandezza quasi naturale e molto somigliante all'Antinoo del Vaticano, sulla quale l'egregio elettricista andava in questi ultimi anni marcando successivamente i punti museolari che nella sua clinica elettrotropica veniva scoprendo. Le linee tracciate sugli arti, e divise in quattro sezioni eguali, eccetto la regione anteriore del braccio che è divisa in tre, servono di punto di partenza alla più esatta limitazione dei muscoli. Ciascun muscolo viene indicato sulla statua, e quindi nell'album, con uno o più numeri o lettere minuscole, ma ordinariamente con due e sono i punti ove s'hanno a collocare i due eccitatori, allorchè vogliasi elettrizzare direttamente il muscolo. In alcuni vasti muscoli del tronco i punti di elezione giungono fino a 5; in questi però il metodo migliore è di praticare l'elettizzazione per mezzo del nervo proprio.

Sono cinque le grandi tavole di quest'album, ed ognuna presenta un lato diverso della statua. Ad ogni tavola è unita una illustrazione completa di tutti i punti visibili di quel lato. E questi punti verremo noi qui esponendo colle parole stesse del Brunelli.

Spalla. — I punti d'elezione nella faradizzazione dei muscoli della spalla sono facili a stabilirsi avuto riguardo al numero limitato ed all'ampiezza di questi. Il *sopra e sotto spinoso* infatti avendo la loro linea naturale di divisione, che è la spina della scapola, sono faradizzabili con tutta facilità o in tutta l'estensione loro. Quanto al *grande e piccolo rotondo*, il primo corrisponde all'estremo margine del pilastro posteriore dell'ascella, che, come ognuno sa, costituisce di conserva col gran dorsale; il secondo trovasi circa 2 centimetri al disopra di detto margine e corrispondentemente alla porzione superiore di una linea che obliquamente salga dall'angolo inferiore della scapola e vada alla punta della spalla.

Braccio. — Anche pel braccio non son molto le difficoltà. Se si traccia una linea da 3 centimetri circa all'indietro della punta della spalla sino alla metà della piegatura del cubito, essa corrisponderà nel suo terzo superiore alle fibre anteriori del *deltoidale* e nei due terzi inferiori alla divisione dei due ventri del *bicipite brachiale*.

Per faradizzare il *deltoides* però in tutta la sua massa, si devono portare gli eccitatori in tutto il moncone della spalla che è ricoperto per totalità da questo muscolo. Il punto d'immersione del suo nervo corrisponde alla riunione del terzo superiore coi due terzi inferiori del muscolo, e del suo terzo posteriore coi due terzi anteriori. Quanto al *bicipite brachiale* occupando questo tutta la regione anteriore del braccio, gli eccitatori elettrici debbono portarsi per due o anche più centimetri circa al di qua e al di là della suddetta linea. Il punto d'immersione del nervo di questo muscolo trovasi quasi nel centro del corpo muscolare.

A ridosso del bordo esterno del bicipite, a livello del suo terzo inferiore trovasi una gran porzione del *brachiale anteriore*. La direzione di questo muscolo può dirsi tracciata da una linea che dall'attacco inferiore del *deltoides* discenda leggermente obliqua all'avanti, e vada alla piegatura del gomito nel bordo esterno del tendine del bicipite; alcune altre fibre di questo muscolo possono attingersi in uno spazietto triangolare situato sopra l'epitroclea, la di cui base sta in basso, ed è limitato al davanti dal tendine del bicipite, e all'indietro dalla porzione interna del tricipite. Il *tricipite* resta in tutta la parte posteriore del braccio e nelle laterali; ma in ispecie nella laterale interna. Alcune fibre soltanto del *coraco-brachiale* sono accessibili agli eccitatori, verso la parte superiore interna del braccio, all'indietro del bicipite, quasi sotto il cavo ascellare.

Antibraccio. — 1.^o *Regione anteriore.* Si tracci una linea retta che dalla metà della piegatura del gomito scenda perpendicolarmente sino al centro del legamento anulare del carpo, in modo da dividerlo questa regione in due metà laterali, interna l'una, esterna l'altra. Dividasi quindi questa linea in quattro porzioni uguali, che ciò servirà, come vedremo, ad avere più punti di limitazione pel collocamento degli eccitatori. Se nel punto che corrisponde al mezzo della linea si fa passare un'altra linea in senso orizzontale e che vada dal margine interno all'esterno dell'avambraccio, noi avremo divisa anche questa regione in due altre metà, una inferiore, l'altra superiore. Questa può dirsi comprendere press'a poco tutta la parte carnea, quella la parte tendinea dei muscoli della regione in discorso.

Ora all'interno della linea perpendicolare ed a livello dei due quarti superiori di essa trovasi il *pronatore rotondo*, il *gran palmare*, il *piccolo palmare*. Il primo sta a ridosso della detta linea, il secondo 1 centim. e $\frac{1}{2}$ lontano da essa e più verso l'interno, il terzo 3 centim. od anche più internamente del secondo. Il *flexor superficiale* sta in rapporto colla cute nel lato interno della stessa linea, ma a livello dei due quarti medii. Collocati gli eccitatori a due centimetri circa lungi dalla linea perpendicolare, e verso il centro della massa muscolare, avrassi la contrazione complessa di tutto il muscolo.

Ad ottenere la flessione parziale di ciascun dito, ecco i punti precisi di elezione. Pel *dito medio* si collochi un eccitatore nel punto di riunione del quarto inferiore coi tre quarti superiori della linea perpendicolare, e l'altro a livello del punto di riunione dei due quarti

superiori coi due inferiori, cioè nel mezzo della medesima, però un centimetro più indentro del primo. Per l'*anulare*, l'eccitatore inferiore stando nel medesimo punto, si collochi l'altro più superiormente, cioè a livello del punto di riunione del quarto superiore coi tre inferiori della perpendicolare, a 2 centim. e $\frac{1}{2}$ all'indentro della medesima. I detti tre punti traccierebbero il passaggio ad una retta che dall'interno andasse all'esterno, dall'alto al basso, formando angolo acuto colla perpendicolare. Per l'*indice*, rimanendo sempre l'eccitatore inferiore al suo posto, si collochi il secondo al medesimo livello, ma un poco più indentro ($\frac{1}{2}$ centim.). Pel *mignolo*, collocato questo secondo eccitatore come sopra, si sposti il primo sinora rimasto immobile, e si porti a 2 centim. circa al disotto di quello ed equidistante dalla linea perpendicolare.

Il muscolo *cubitale anteriore* trovasi in corrispondenza del margine interno dell'avambraccio, a livello dei tre quarti superiori della linea più volte nominata. Verso questo stesso margine, ma un poco posteriormente e nei due quarti superiori, ha il fascetto muscolare del *flessor profondo* che portasi al mignolo; il resto di questo muscolo è tutto ricoperto dai suddetti.

Al lato esterno poi della linea perpendicolare, tra essa e il margine radiale e a livello dei suoi due quarti superiori, trovasi il *supinatore lungo*. Per ben faradizzare questo muscolo conviene però collocare uno degli eccitatori nella parte inferiore esterna del braccio ove cioè corrisponde il suo attacco superiore, l'altro al disotto della piegatura del cubito. Il punto d'immersione del nervo proprio di questo muscolo sta tra i 4 o 5 centim. al disopra della piegatura del cubito, in quello spazio triangolare cioè compreso dalla porzione esterna del tricipite e dal brachiale, il punto d'immersione trovasi un centimetro più in basso.

Il *primo radiale* e il *secondo radiale* stanno in corrispondenza del margine omonimo; ma un poco posteriormente. Quello è accessibile nei due quarti superiori della linea; questo, essendo quasi tutto ricoperto dai due precedenti, bisogna coglierlo nel quarto medio superiore, ove si fa sottocutaneo. Per questi due muscoli conviene adoperare eccitatori di piccola dimensione, altrimenti con facilità si destano contrazioni anche nell'estensore comune delle dita.

All'esterno sempre della perpendicolare, a livello dei due quarti inferiori, trovasi porzione del corpo del *lungo flessor del pollice*. Esso è collocato precisamente tra il tendine del gran palmare e quello del lungo supinatore.

Il *pronator quadrato* non è accessibile agli eccitatori.

2.^o *Regione posteriore*. Anche per questa regione deve tracciarsi una retta che dalla tuberosità esterna dell'omero scenda perpendicolare sino alla metà del dorso della mano, allo scopo di bipartire anche questa regione in due metà laterali. Dividasi poscia la perpendicolare in quattro parti uguali, come fecesi per quella della regione anteriore. Al lato interno di questa linea, a livello dei due quarti superiori, v'ha il *cubitale posteriore*, e a livello del quarto

superiore, proprio a ridosso di essa, trovasi l'*ancone*. Questi due muscoli occupano tutta la metà laterale interna di questa regione.

A 6 o 7 centim. al disotto dell'*epitroclea* trovasi il punto d'immersione del nervo del *cubitale posteriore*. Al lato esterno della perpendicolare suddetta, nei suoi tre quarti superiori, è collocato l'*estensore comune delle dita*, il quale occupa pressochè tutta la metà laterale esterna. Per ottenere la contrazione in massa del muscolo, si colloca nn eccitatore nel centro del corpo muscolare, l'altro un poco più al disotto (2 centim.) della riunione del quarto superiore coi tre quarti inferiori della linea perpendicolare.

Per le contrazioni parziali poi di ciascun dito ecco i punti da eleggersi, ponendo mente di tenere gli eccitatori a poca distanza l'un dall'altro, 3 o 4 centim. al più. Per l'*indice* questi punti stanno all'indentro del *secondo radiale* e a livello della porzione centrale della linea. Pel *medio* all'indentro del *primo radiale* e a livello della porzione inferiore del quarto superiore della perpendicolare. Per l'*annulare* un poco più indentro dei precedenti. Pel *mignolo* infine questi punti corrispondono perfettamente al tragitto della linea perpendicolare, uno nel punto di riunione dei due quarti superiori coi due inferiori, l'altro 3 o 4 centim. più in basso.

Sempre al lato esterno di questa linea si riscontra la porzione inferiore dei due muscoli proprii del pollice, cioè dell'*abduitor lungo*, e dell'*estensore breve*. Ambidue sono accessibili a livello del quarto inferiore, o quasi in corrispondenza del margine radiale ch'essi traversano obliquamente. L'*estensore lungo del pollice* non ha rapporti colla cute, essendo tutto ricoperto dall'*estensore comune delle dita*. Alcune poche fibre però di esso possono cogliersi talora portando gli eccitatori più indentro o allo stesso livello che nei due suddetti, a ridosso quasi della perpendicolare. Corrispondono poi esattamente al tragitto della linea tracciata tanto l'*estensore proprio del mignolo*, quanto l'*estensore proprio dell'indice*, quello verso i due quarti medii, questo nel quarto inferiore. Il *corto supinatore* non può raggiungersi essendo collocato profondamente.

Mano. — La faradizzazione dei muscoli della mano richiede sempre eccitatori piccolissimi, specialmente se vogliasi eccitare muscolo per muscolo, ciò che suole usarsi non solo negli esperimenti fisiologici ma anche nelle indicazioni terapeutiche. Tralasciamo il *palmar cutaneo* perchè di poca o niuna importanza. Quel rialzo carnoso della palma della mano che va sotto il nome di *tenar* è formato, come ognun sa, da quattro muscoli; due superficiali, il *corto abduitor* e il *corto flessor del pollice*; due profondi, cioè l'*opponente*, e l'*adduttore del pollice*.

Divaricato completamente il pollice dall'indico in modo che formi con questo nn angolo retto, possono tirarsi due linee a guisa di raggi, la prima che dall'articolazione falango-metatarsica del pollice vada costeggiando tutto l'esterno bordo del metatarso, l'altra che dal piano palmare del detto dito si prolunghi orizzontalmente sino al centro della palma della mano. Il raggio superiore corrisponde a poche fibre

della porzione superiore dell'*opponente*, il raggio inferiore limita il bordo inferiore del *flessor corto*, cosicchè collocando gli eccitatori poco al disopra del raggio inferiore, avrassi la eccitazione di questo muscolo; collocandoli un tantino al disotto si starà in rapporto con alcune fibre della porzione inferiore dell'*adduttore*. Pel muscolo *corto abduttore* poi, che è il più superficiale di tutti, basta portare gli eccitatori poco più di mezzo centim. al disotto del raggio superiore o bordo esterno del 1.^o metacarpo.

Nell'eminenza *ipotenar l'adduttore* e il *corto flessor del mignolo* soltanto sono accessibili agli eccitatori elettrici: il primo lungo il bordo interno del metacarpo un poco verso la superficie palmare, il secondo un poco più in fuori del precedente. L'*opponente del mignolo* è tutto ricoperto dai due suddetti.

Per faradizzare gl'*interossei* ed i *lombricali* si portano gli eccitatori negli spazii compresi tra le ossa del metacarpo. Appena è necessario il dire che in tutte queste operazioni gli eccitatori debbono essere molto ravvicinati (2 centim. circa).

Bacino. — Dei muscoli del bacino non v'hanno che i *glutei grande e medio* che sono faradizzabili direttamente, e la loro ampiezza ci dispensa dal tracciare per essi de' limiti definiti; ci restringeremo a dire che pel gluteo medio gli eccitatori debbono collocarsi nella parte superiore esterna della natica, ove corrispondono le sue fibre superiori; quanto al gran gluteo, esso forma tutto il grosso della natica, perciò non serve dirne ulteriormente.

Coscia. — 1.^o *Regione anteriore.* Una linea, che dalla cresta iliaca anterior-superiore scenda sino al centro della rotula, venga divisa in quattro parti uguali. In corrispondenza di questa linea per la estensione di 2 centim. al di qua e al di là di essa ed a livello de' suoi due quarti medii avvi il muscolo *retto anteriore della coscia*; all'esterno della detta linea, a livello del suo quarto superiore, corrisponde, per uno spazio rettangolare non molto esteso, il *tensore del fascialata*: ed a livello dei tre quarti inferiori il *vasto esterno*. Per faradizzare completamente questa porzione del tricipite crurale fa d'uopo portare gli eccitatori anche un poco posteriormente. Passando al lato interno della linea noi troveremo a livello de' suoi due quarti inferiori il muscolo *vasto interno*.

Se dalla stessa cresta iliaca anterior-superiore si tira una linea obliqua dall'esterno all'interno, e dall'alto al basso in guisa da raggiungere la parte superiore e interna della spina della tibia, si avrà la traccia precisa del muscolo *sartorio*. Il punto d'immersione del nervo proprio di questo muscolo trovasi approssimativamente corrispondere alla riunione del terzo superiore coi due inferiori di questa linea obliqua. Essa ci serve poi di guida per altri muscoli. E invero se noi portiamo gli eccitatori elettrici all'interno di questa verso il suo quarto superiore, noi saremo in rapporto con le fibre terminali del muscolo *iliaco*, unico muscolo, tra quelli della regione profonda della pelvi, che sia in parte accessibile agli eccitatori. Costeggiando quella stessa linea ed a livello dei suoi due quarti medii trovasi la

massa muscolare formata dal *primo*, *secondo* e *terzo adduttore della coscia*, i quali sono compresi in uno spazio triangolare abbastanza ampio, e la di cui base sta in alto. Nel lato interno finalmente di questa regione anteriore della coscia in una direzione affatto verticale trovasi il *retto interno*.

2.^o *Regione posteriore*. In questa regione si traccia una linea che dalla parte media del solco delle natiche vada in basso nel centro della cavità del garretto, e si divide parimenti in quattro parti uguali. Nel lato interno di questa linea per lo spazio di qualche centimetro e a livello dei due quarti inferiori trovasi il muscolo *semimembranoso*; a livello dei due quarti superiori il *semitendinoso*. Il *bicipite crurale* sta a livello dei tre quarti inferiori nel lato esterno della verticale.

Gamba. — 1.^o *Regione anteriore esterna*. In questa regione devono tracciarsi due linee, una che dalla tuberosità anteriore della tibia vada fino al mezzo del collo del piede, ed un'altra laterale che dalla testa del perone giunga fino al malleolo esterno. Nello spazio compreso tra queste due linee trovansi i cinque muscoli seguenti: allo esterno della linea anteriore e nei due quarti medii di essa il *tibiale anteriore* occupante la estensione in larghezza di 3 centim. e più in cotesto lato: nel quarto inferiore e a ridosso proprio della linea l'*extensor proprio dell'alluce*. Questo muscolo sta in rapporto colla cute per la sua porzione inferiore soltanto e in limiti assai ristretti. Essendo quasi tutto nascosto dal tibiale anteriore, e dall'*extensor comune delle dita*, egli è appunto tra i tendini di questi due muscoli che noi possiamo attingerne cogli eccitatori la sua porzione inferiore. Più all'esterno dei due muscoli antecedenti trovasi l'*extensor comune delle dita del piede*, che può dirsi corrispondere press'a poco ad una linea intermedia alle due suddette in quasi tutta la lunghezza della gamba. Allora quando si elettrizza questo muscolo, se si adopera una corrente intensa, anche l'*extensor proprio dell'alluce* si contrae. In rapporto poi colla linea laterale, di quella cioè che dalla testa del perone scende sul malleolo esterno, hannovi i due muscoli *perronieri*, il *perroniero lungo* e il *perroniero breve*. Il primo si può faradizzare ai due lati della linea per la estensione di 2 centimetri circa e a livello dei due quarti superiori. Questo muscolo è quello che forma per la massima parte il rialzo esterno della polpa della gamba. Il *corto perroniero* cogliesi soltanto nella sua parte inferiore che sta davanti alla linea laterale, a livello dei due quarti inferiori. Alcune altre fibre di questo muscolo sono accessibili in questo spazio compreso tra il bordo esterno del tendine di Achille, e il tendine del peroneo lungo.

2.^o *Regione posteriore*. Qui non v'ha mestieri di tracciare alcuna linea, avvegnachè il *tricipite surale* soltanto (*gemelli e soleo*) che forma tutto il grosso della polpa della gamba, trovasi alla portata d'essere faradizzato in tutta la sua massa. La immersione del nervo di questo muscolo corrisponde al punto che congiunge il terzo superiore coi due inferiori del corpo muscolare. Dei muscoli profondi di questa regione (ecceettuando il *plantar gracile* ed il *popliteo*, inac-

cessibili del tutto agli eccitatori) noi non troveremo in rapporto colla superficie cutanea che porzioni ben limitate di essi nella parte inferiore della gamba, ed ecco come dobbiamo rintracciarle. Costeggiando il margine della tibia, tra esso margine e il bordo interno del tendine di Achille, a livello dei due quarti medii, è collocato il *flessor comune delle dita*, nel quarto inferiore, sempre a ridosso della tibia, il *tibiale posteriore*.

Nel bordo esterno poi dello stesso tendine di Achille, ma nella sua parte inferiore, trovasi una buona porzione del *flessor dell'alluce*. Per questo muscolo noi dovremo regolarci press'a poco come pel corto perroniero.

Piede. — 1.^o *Dorso.* Il muscolo *pedidio* è sottocutaneo verso il lato esterno del dorso del piede, cioè un poco al davanti ed in basso del malleolo esterno, in uno spazio quadrangolare non molto esteso.

2.^o *Pianta.* Dividasi il bordo interno del piede in quattro parti uguali, cominciando dalla parte posteriore media del calcagno sino alla punta dell'alluce. Ora nel quarto medio posteriore corrisponde il corpo dell'*adduttur corto dell'alluce*; nel quarto medio anteriore il *corto flessore* di questo stesso dito. Dividendo il bordo esterno del piede colle stesse norme dell'interno, si avrà che nel quarto medio posteriore gli eccitatori si troveranno a contatto coll'*abduttore del dito mignolo*, mentre nel quarto medio anteriore lo saranno col *flessor corto*. Se si tira poi una terza linea centrale nella pianta del piede dall'indietro all'avanti e la si divida poscia in tre porzioni uguali, al terzo medio di essa corrisponderà il *flessor corto delle dita*. Questo muscolo è abbastanza voluminoso per dispensarci di adoperare piccoli eccitatori come per gli altri muscoli del piede. L'*accessorio del flessor comune lungo*, gli *abduutori obliquo e traverso dell'alluce* sono collocati tutti profondamente o si richiede una corrente assai intensa per indurvi le contrazioni, tanto più che la pianta del piede ha per lo più lo strato cutaneo assai grosso e indurito. I *lombricali* seguono il corso dei tendini dei flessori, gli *interossei* stanno negli spazii della ossa del metatarso. Anche per questi due ordini di muscoli dovremo usare di correnti piuttosto intense.

ELETTTRIZZAZIONE DEGLI ORGANI. — La maggior parte degli organi situati nella cavità sono accessibili, secondo Duchenne, sia direttamente per l'azione degli eccitatori posti sul loro tessuto, sia indirettamente stimolando i nervi che li animano. Ma non basta però che un organo sia attraversato da una corrente perchè sia da essa eccitato, conviene o che la ricomposizione elettrica avvenga nel suo tessuto, o sia stimolato direttamente il nervo che lo anima.

L'eletttrizzazione dell'*utero* fu tentata vantaggiosamente in certe ameuorree, eccitandolo con speciali eccitatori che abbracciano il suo collo. Convien però ricordare che l'utero allo stato normale è pochissimo sensibile all'azione elettrica, e i malati provano durante l'operazione una sensazione debolissima.

L'eletttrizzazione della *vescica* si pratica pure con felice successo nelle sue paralisi sì idiopatiche che simpatiche. Namias e Petroquin

proposero (1) perciò di iniettare dell'acqua, o prendere il momento in cui essa è piena d'orina, perchè così l'elettricità è portata a tutti i punti della sua superficie. Secondo Duchenne all'incontro la vescica deve esser vuota, perchè senza questa precauzione, l'eccitamento invece di essere limitato alle sue pareti, sarebbe portato fino al plesso sacro o ipogastrico (2). In ogni caso si sceglie una siringa sottile, onde penetrare con maggior facilità, ed alla sua ansa si attacca un reoforo, mentre che un eccitatore ad oliva si introduce per l'ano. La siringa deve essere tutta isolata, per esempio, da un'altra di caoutchouc, eccettuata la sua estremità vescicale.

Anche il *retto ed i muscoli dell'ano* possono essere faradizzati. La perdita involontaria delle feci ed il prollasso del retto sono spesso causati da paralisi dei loro muscoli, cioè dello sfintere rettale e dell'elevatore dell'ano. In tal caso si introduce nel retto un eccitatore ad oliva, con asta isolata, e un altro eccitatore umido si porta sui muscoli. Se si vuole invece eccitare la tunica muscolare di quell'intestino, allora si fa girare l'oliva. È da notarsi però che mentre la vescica ed il retto sono poco eccitabili e sentono appena l'influenza delle più intense correnti; invece il margine del retto è così sensibile che la minima corrente vi determina un tenesmo insopportabile.

Gli *organi genitali dell'uomo* possono pure essere sede di paralisi, per le quali necessita la elettrizzazione. Infatti l'impotenza, le poluzioni involontarie, ecc., possono trovarvi un ottimo rimedio. Si potrebbe elettrizzare il testicolo col porre gli eccitatori umidi sullo scroto, ma tale operazione è dolorosissima, quindi da non tentarsi, o per lo meno con correnti leggieri. Con un eccitatore ad oliva nel retto la corrente attraversa l'intestino e eccita energicamente le vescicole seminali; il secondo eccitatore si pone su d'un altro punto poco eccitabile del corpo.

Tutti gli *organi dei sensi* possono essere eccitati; la vista per l'azione sulla retina del galvanismo e della corrente della prima elica d'un apparecchio d'induzione, applicando gli eccitatori sulla faccia; l'udito riempiendo d'acqua il meato uditore esterno o facendovi pescare un reoforo, e mettendo un eccitatore umido alla nuca, avvertendo però che la sensibilità della membrana del timpano è grande e che quindi si devono adoperare intermissioni lente e dosi lievi; l'odorato ed il gusto con un eccitatore alla nuca e girando coll'altro sulle membrane mucose. Secondo Duchenne i *visceri* compresi fra stomaco e retto sono inaccessibili alla faradizzazione diretta.

Quanto all'*atto materiale* dell'elettrizzazione Duchenne consiglia che i due eccitatori sieno tenuti entrambi in una sol mano, e nella sinistra, l'uno fra il pollice e l'indice, l'altro fra il medio e l'anulare; i diti essendo flessi in modo di tenerli ben fermi nella palma della mano. Tal disposizione ci sembra assai giudiziosa, perchè così resta libera la mano destra dell'operatore per portarla sul graduatore, onde

(1) Opera citata pel primo, e *Traité d'anatomie topographique* pel secondo.

(2) Opera citata, seconda edizione, pag. 37.

determinare la dose d'elettricità proporzionata al grado di eccitabilità di ogni singolo muscolo; ovvero a regolare le intermittenze, o per tutti gli altri bisogni. Perciò i manichi degli eccitatori non debbono essere nè troppo sottili, nè troppo grossi. Gli eccitatori poi devono essere posti e mantenuti sulla massa carnosa dei muscoli e mai a livello dei loro tendini, perchè lo stimolo di questi ultimi non può mai produrre contrazioni. Siccome poi l'eccitamento non ha luogo se non nei punti su cui si pongono gli eccitatori, così si deve applicarli successivamente in tutti i punti della superficie d'un muscolo. Di più, si dovranno schivare le ossa, perchè l'elettricità applicata su d'esso produca dolori sordi, profondi, senza nessuna utilità.

Vi ha anche un altro metodo di elettrizzare. Quando si deve agire su organi molto delicati, quando si vuol assaggiare la sensibilità elettrica di una persona, esso è indicato. Consiste nel far passare la corrente per il corpo dell'operatore in modo che lui stesso senta l'intensità sua. A questo scopo uno degli eccitatori vien fissato sull'organo del malato su cui si deve agire, e l'altro vien tenuto in una delle sue mani dell'operatore. L'altra sua mano bagnata è quella che funge allora da eccitatore.

L'intensità della corrente deve essere proporzionale allo spessore del muscolo, allo strato di tessuto che deve attraversare per raggiungerlo, ed al suo grado d'eccitabilità. Perciò quanto più un muscolo è denso tanto più forte deve essere la corrente, se è debole l'eccitamento si limita nelle fibre superficiali, una forte corrente penetra invece profondamente. È questa un'importantissima osservazione e dalla negligenza di essa deriva spesso che il medico ed il malato si stancano in lunghe sedute senza riuscire alla guarigione. Così negli individui grassi la corrente deve essere intensa, per poter giungere ai muscoli sottoposti. Di più la dose dell'elettricità deve essere proporzionale al grado d'eccitabilità dei muscoli, che è variabile in ciascuno di loro. L'adattare la dose sufficiente ad ogni muscolo è la grande arte dell'elettricista, è il segreto di molti successi, ma ciò non può essere teoreticamente esposto, è solo un frutto dell'esperienza. In generale però si può stabilire quanto segue: Tutti i muscoli della faccia sono assai eccitabili, e Duchenne secondo il loro grado di eccitabilità li dispone così: *Orbicolare delle palpebre, Pinal radiale e Pinal trasverso (Mirtiforme), Elevator comune dell'ala del naso e del labbro superiore, Quadrato del mento o Depressore del labbro inferiore, Levatore del mento, Orbicolare della bocca, Triangolare delle labbra o Depressore dell'angolo della bocca*. Vengono in seguito il *grande e piccolo Zigomatico*, il *Massetere* ed il *Buccinatore*. Al collo il *Platisma mioide* è eccitabile quanto la metà superiore del *Trapezio*; gli altri muscoli assai meno. Al petto il *gran Pettorale* e i muscoli della fossa sopraspinale sono assai sensibili all'eccitamento elettrico, il *Deltoide* ed i muscoli del braccio un po' meno.

Quelli della regione antibrachiale superiore sono molto più sensibili della posteriore. Il *Lungo-dorsale* ed il *Sacro-lombare* sono assai poco sensibili. I *Glutei* ed il *Tensore aponevrotico* sono assai sensibili, anzi

di tutti i muscoli degli arti inferiori i più sensibili (1); quelli alla regione crurale interna più di quelli della esterna. Quelli della regione posteriore della gamba lo sono assai meno, comparativamente ai muscoli della ragione anteriore ed esterna. Duchenne assicura che si potrebbe tradurre perfino in cifre il grado d'eccitabilità d'ogni muscolo, e che egli vi è tanto famigliarizzato che sa amministrare ad ognuno la dose d'elettricità necessaria alla produzione d'una contrazione energica, senza sviluppare un gran dolore. Aggiunge però che questo estremo grado di sicurezza non è poi assolutamente necessario di possedere.

DURATA D'UNA SEDUTA. — Esiste un limite che sarebbe pericoloso di oltrepassare, poichè si svilupperebbero fenomeni di congestione cerebrale o dolori muscolari. Determinare esattamente questo è impossibile; in generale però tutti i trattatisti sono d'accordo nel dichiarare, che una seduta ordinaria deve durare dai quindici ai venti minuti. Bisogna dunque che l'operatore si avvezzi ad elettrizzare rapidamente, onde in questo tempo aver eccitato quanto basta tutti i muscoli che ne avevano bisogno.

ELETTRIZZAZIONE GENERALIZZATA. — Il fin qui detto vale per ciò che riguarda l'elettrizzazione localizzata, metodo che ha goduto e gode ancora di una voga immensa per i lavori geniali di Duchenne, ma esso non ci deve far dimenticare che esiste ancora un altro metodo, col quale sono state praticate tutte le applicazioni elettro-mediche dai primi tempi fino a Sarlandière, l'inventore dell'elettro-puntura che fu il primo localizzatore, voglio dire l'elettrizzazione generalizzata. Essa trova ancora numerose applicazioni. Ho già parlato di Dropsy e del suo modo di applicare l'elettrizzazione generalizzata; dissi come esso non meriti alcuna fiducia. Ma non per questo l'idea di agire immediatamente su tutto l'organismo e utilizzare direttamente l'elettricità come modificatore generale, non può, nè deve essere abbandonata.

Il modo migliore, e che noi pure abbiamo adoperato, consiste nel porre un eccitatore umido alla nuca, e darne un altro sotto forma di cilindro vuoto a tenere nell'una o nell'altra mano; ovvero porre il primo all'epigastrio, che è il punto più accessibile del plesso solare del gran simpatico, del secondo rappresentante del sistema nervoso. È senza dubbio impossibile nello stato attuale della scienza di determinare le basi razionali delle indicazioni per questo metodo, tentava il fatto di tante cure con esso in passato eseguite può fornire dei dati utili anche alla pratica dei nostri giorni. L'ammirazione per Duchenne non deve spingerci ad un esclusivismo fuor di luogo, e portarci a voler localizzare in quelle affezioni nelle quali il sistema nervoso generale è affetto, come, per esempio, nelle nevrosi.

Il dottor A. Becquerel propose un altro metodo d'elettrizzazione generalizzata, quello cioè dei *bagni elettrici* (2) e ne descrisse due,

(1) Questo risulta anche dalle mie osservazioni.

(2) *Manuale citato*, seconda edizione, pag. 114.

i *bagni delle estremità* ed i *bagni interi*. I primi si eseguiscano mediante due bacinelle pieno d'acqua salata tepida. Queste possono essere di metallo, ma gli effetti sono molto più precisi se lo sono di legno o d'altra sostanza non conducente, come porcellana, o vetro. Una di esse è posta in comunicazione con un polo, l'altra coll'altro; quando il malato vi pone i piedi allora si agisce per intermittenze, alzando ed immergendo alternativamente uno dei due poli nel liquido, e si vedono allora le estremità inferiori divenir la sede d'una contrazione fibrillare muscolare continua. I secondi sono basati sullo stesso principio, l'ammalato è immerso in una vasca piena d'acqua salata tepida, ma una dello sue braccia sorte dall'acqua e vien posta in una bacinella di porcellana pure piena d'acqua salata; il reoforo positivo pesca nella vasca, il negativo nella bacinella. La corrente interrotta in azione, il corpo intero entra in una vera agitazione dovuta alla contrazione fibrillare di tutti i muscoli. Questi bagni non devono essere prolungati al di là di 7 ad 8 minuti.

Il dottor Moretin nell'articolo *Electricité*, che egli scrisse per il *Manuel de matière médicale* di Bouchardat (1) propose un altro bagno alquanto diverso. Il malato vien posto nella vasca e vi si immergono entrambi i reofori di un apparecchio elettro-magnetico. Appenachè questa immersione ha luogo il corpo intero entra in contrazioni. Egli cercò di spiegare questo fenomeno prodotto da due reofori immersi nello stesso liquido, coll'ammettere la produzione di correnti derivate. Non so quanto vi possa essere di vero in ciò, do la spiegazione come la trovai.

Questi bagni ponno diventaro mezzi di *elettrizzazione localizzata*, quando vengano disposti in modo da ottenero le contrazioni muscolari di porzione di un arto, di uno o due arti interi. Questo metodo riesce assai bene noi bambini, od in tutti i casi di *paralisi infantile* da noi trattati ricorremmo sempre, come si vedrà più innanzi, a questo. Semplicissimo è l'impianto. Si prendo un vaso grande comune, lo si riempie per metà d'acqua, tepida o fredda secondo la stagione, e si fa seder vicino il bimbo in modo che le sue gambe peschino nell'acqua. In questa si pongono dei giocattoli, come pesci di metallo, barche, ecc. Un polo viene applicato alla spina mediante pezzuola bagnata e placca metallica, e l'altro con una lastra metallica lo si lascia scivolare nell'acqua. Il bambino si distrae facilmente coll'acqua e coi giocattoli e dimentica la corrente che passa. Questa modalità può servire anche ad elettrizzare diversi ammalati con un sol apparecchio, con grande risparmio di tempo, e con sollievo non indifferente nella pratica elettrica degli ospedali. Basta collegare opportunamente con fili metallici diverse catinelle ad acqua e derivare parecchi elettrodi da un sol polo.

INCONVENIENTI. — L'elettricità può essere applicata a tutti i sessi, a tutte le età, a tutte le costituzioni; dai bimbi ai vegliardi tutti la sopportano bene; basta saper adattarne la dose conveniente e pos-

(1) Paris, 1855, prima edizione, tomo I, pag. 420.

seder quindi un apparecchio d'una graduazione abbastanza vasta, fra il leggier formicolio e le più potenti scosse. Però anche nelle applicazioni le più esatte qualche leggier inconveniente succede, ed è bene che il medico ne sia avvisato onde non gli procacci alcuna inquietudine. Il più comune fra tutti è il *deliquio*. Io lo vidi svilupparsi spesso subito dopo l'applicazione di correnti assai onergiche nella cura delle nevralgie, ed è prodotto, come è facile di prevedere, dal forte dolore. Esso si osserva principalmente negli individui deboli, di temperamento linfatico; ma lo vidi anche in donna robusta, di temperamento sanguigno, che io curai di un'antichissima ischialgia, la quale avea resistito a due applicazioni ranuncolacce della famosa donna di Cassano. Spesso al deliquio succedono le *convulsioni*, o queste precedono quelle. I malati hanno la respirazione difficile, gettano dei gridi, non possono più pronunciare parola alcuna, si agitano convulsivamente. Altre volte è il così detto *tremore elettrico*, che consiste in un tremito convulsivo della parte sottoposta all'elettrizzazione. Tutti questi accidenti si dileguano rapidamente, essi non lasciano mai alcuna conseguenza, se si eccettui un senso di spossatezza e di abbattimento, che pure sparisce prestamente ristorandosi con cibi o con bevande. Un grado maggiore di questi lievissimi accidenti io non vidi mai; cefalalgie, vertigini, passo malfermo, tutto ciò che i Francesi chiamano col nome di *ivresse électrique* non venne mai da me osservato. Ciò che invoco osservai frequentemente è un aumento straordinario nell'appetito durante le applicazioni elettriche.

Ho detto più sopra che in qualunque età della vita possonsi fare applicazioni, quando si applichi la dose conveniente. Io ho pubblicato nella *Gazzetta medica* di Milano un caso di paralisi reumatica del braccio, guarita con nove elettrizzazioni in un vecchio di 73 anni. Così il dott. Scotti, come si vedrà più avanti, guarì di paralisi una donna di 78. Io poi ho applicato l'elettrico in un bambino di 13 mesi, senza che avvenisse nulla di sinistro.

Finisco con alcune osservazioni riguardanti la pratica elettroterapica. Generalmente si pretende dall'elettricità molto più di quello che si domanda agli altri medicamenti. Se la chinina, il ferro, il mercurio, il iodio, ecc., non giungono a trionfare un'affezione, il medico non per questo dimentica quei rimedii, ed alla prossima occasione li adopera; ma se in un caso l'elettricità non riesce, i medici ordinariamente non vogliono più saperne, la disdegnano e non vi si vuol più ricorrere. Questo procedere è ingiusto. Volere che l'elettricità escogisca sempre delle cure meravigliose è domandare ad essa molto più di ciò che si richiese mai da alcun altro medicamento.

In generale quando l'elettricità sia giudicata convenevole, si applichi sola, senza il concorso di altra medicazione attiva, suscettibile di mascherarne, o complicarne gli effetti, o di sostituirsi ad essa. Ordinariamente si ricorro all'elettricità quando tutti i mozz della terapia sono esauriti, o la malattia è quasi disperata. Anche questa è un'ingiustizia. L'elettricità non deve essere considerata in tal modo, ed essere adoperata soltanto come ultima risorsa. Essa deve essere posta nelle stesse condizioni di tutte le altre medicazioni.

Perseveranza e pazienza devono essere le precipue doti d'un medico-elettricista. Continuare, perchè quando meno si spera, sorge la guarigione. Le guarigioni elettriche infatti sono altrettanto lente, quanto sono durature. Giorno per giorno v'ha indubbiamente miglioramento, senza accorgersene.

Le applicazioni elettro-mediche non sono il compito di tutti; esse richiedono una grande pazienza; non bisogna mai stancarsi per quanto le prime sedute non apportino alcun'ombra di vantaggio. Ho visto spesso avvenire i successi i più insperati sol perchè non si stancò di continuare. Di più devesi calcolare un poco anche gli effetti postumi dell'elettricità; più che in qualunque altra cura sono essi da prendersi in considerazione. Dopo alcuni giorni di riposo, in seguito a lunghe applicazioni, ho veduto spesse volte sparire affezioni che non avevano subito un miglioramento molto apprezzabile durante la cura. Le guarigioni poi ottenute coll'elettrico ben raramente recidivano.

PARTE SECONDA

APPLICAZIONI ELETTRO-TERAPICHE

CAPITOLO I.

L'Elettricità come mezzo diagnostico.

I. — NELLE PARALISI.

Al principio del nostro secolo una grave quistione venne sollevata, la quale tuttora preoccupa al massimo grado patologi e fisiologi, se cioè un muscolo che sia colpito da paralisi del movimento volontario conservi o no la facoltà di contrarsi sotto gli stimoli esterni. Questa facoltà di contrarsi, chiamata dai fisiologi *irritabilità muscolare*, sostenevano rimanere intatta nelle paralisi Prohaska, Nysten, Legallois; essero invece scomparsa Asthley Cooper, Fowler, e Giovanni Müller. Tutti basavano le loro asserzioni su esperienze eseguite negli animali e nell'uomo, tagliando noi primi i nervi ed esplorando quindi i muscoli collo stimolo elettrico.

Marshall-Hall, un distinto fisiologo inglese, nel 1833 tentò di por fine alla vecchia quistione con nuovi esperimenti, e formulare una nuova teoria, che valesse a render contenti i due partiti (1). Egli ammise che *nelle paralisi cerebrali l'irritabilità è aumentata, nelle spinali invece diminuita*. Di più egli stabilì che l'influenza del cervello consisteva nel consumare questa irritabilità muscolare e quella invece del midollo nel mantenerla, e che esso doveva quindi esser considerato come la sorgente di quella. Egli proponeva che questi fatti, da lui asseriti come incontrovertibili, sorvissero di mezzo diagnostico differenziale nei casi dubbii della patologia.

Il suo lavoro letto alla *Royal medical and surgical Society* di Londra diede occasione nel seno stesso dell'Accademia ad una vigorosa confutazione da parte del dottore Todd, il quale ripetendo le esperienze di Marshall-Hall non era giunto agli stessi risultati; egli combatteva la nuova teoria con numerose storie di casi raccolti negli Ospedali in presenza ad un gran numero di medici e di allievi. Rispondeva Marshall che i fatti diversi esposti da Todd dipendevano dall'essersi egli servito di apparecchi elettro-magnetici, che non possedono le stesse proprietà fisiologiche della pila di Cruickshank da lui adoperata.

(1) *On the condition of the muscular irritability in the paralytic limbs*. London, 1839-43 [Sulla condizione dell'irritabilità muscolare negli arti paralizzati].

La lotta durava da alcun tempo, allorquando Duchenne che avea fatto quella sua grande scoperta di poter localizzare a piacimento nei nervi o nei muscoli il fluido elettrico, si sentì portato a sfidare il nuovo argomento coi suoi apparecchi di precisione e apportarvi il peso di quel suo splendido ingegno. Egli entrò arditamente in lizza combattendo Marshall in un apposito lavoro, che presentò all'*Académie de médecine* nel gennaio 1850 (1).

Allo scopo di verificare i fatti annunziati da Marshall, egli ripeté le sue esperienze su d'una grande scala all'Ospedale *La Charité* in Parigi, ed adoperò il processo stesso dell'avversario, onde non incorrere nella critica da lui fatta a Todd. Ecco questo processo: si fanno mettere le due mani del malato in una bacinella contenente un'eguale soluzione. Si fa allora passare una corrente interrotta della pila di Cruickshank, cominciando l'operazione con una corrente assai debole, ed ommettendo le prime contrazioni, perchè, secondo Marshall, sono dovute ad influenze straniere all'azione della corrente.

Duchenne avendo così ripetuto l'esperimento, rispose che a questo modo non si potea conoscere che lo stato d'eccitabilità dei fili nervosi terminali, ma non già l'irritabilità muscolare, perchè ciò non si ottiene se non portando direttamente l'eccitamento elettrico nel tessuto muscolare; che è bensì vero che l'eccitamento di quei nervi provoca delle contrazioni nei muscoli posti sopra al punto eccitato, ma che questo avvenga per una specie d'azione riflessa, tanto è vero che quelle contrazioni succedono in direzione contraria al decorso della forza nervosa; che dalle proprie esperienze non risultava esser aumentata l'irritabilità nelle paralisi cerebrali; esser però un fatto irrefragabile la diminuzione di essa nelle paralisi spinali, e che l'onore di avere pel primo notata l'esistenza di questo fenomeno spettava al valente fisiologo inglese.

All'espressione fisiologica *irritabilità muscolare* Duchenne propose poi si sostituisse una più adatta, cioè *contrattilità elettro-muscolare*, denominazione che venne generalmente adottata, e che noi pure esclusivamente adoperiamo.

Marshall stesso volle rispondere in persona alla critica severa e giusta di Duchenne (2). Egli ripeteva ciò che ritiene rigorosa conseguenza di numerosi esperimenti, cioè che la proprietà del cervello e la sua influenza sui muscoli consiste nel consumare l'irritabilità della fibra muscolare, che invece quella del midollo consiste nel mantenerla; che nelle paralisi cerebrali non complicate, l'irritabilità delle parti poste sotto l'influenza delle lesioni è maggiore che quella delle parti sane, che nelle paralisi spinali invece è minore; che quindi il grado d'irritabilità della fibra muscolare era un segno diagnostico non disprezzabile.

Oltre a ciò Marshall-Hall richiamava che le espressioni paralisi cerebrali e paralisi spinali non erano adoperate da lui che in man-

(1) Riportato negli *Archives générales de médecine*. Luglio ed agosto 1850.

(2) *Archives générales*, dicembre 1850, pag. 488.

canza di meglio; che per paralisi cerebrale non intende già un male del cervello, nè per paralisi spinale un male del midollo, ma che nell'uno e nell'altro caso egli intendo una malattia qualsiasi e in qualsiasi località, la quale isoli i muscoli dall'influenza del cervello e del midollo. Ed è questa un ben strana idea di Marshall, poichè da essa ne viene la bizzarra conseguenza che una paraplegia da trauma sulla spina è cerebrale, e una emiplegia facciale consecutiva ad una piaga sulla testa è spinale!

Egli sostiene di nuovo che per determinare il grado di irritabilità d'un muscolo bisogna agire con una corrente debole, poichè essa è la sola e vera misura dell'irritabilità muscolare; che la corrente forte è la misura dell'intera potenza del muscolo; che un muscolo debole può avere una grande irritabilità, ed un muscolo dotato di poca esser grosso e forte; che la pila a truogoli è quella che meglio di tutti gli apparecchi può servire a queste esperienze.

Duchenne non potea a meno di replicare, e lo fece nel numero stesso degli *Archives*, combattendo energicamente tutte le asserzioni del suo illustre avversario. Egli ricordò che tutti gli apparecchi elettrici esercitano gli stessi effetti fisiologici, che il metodo d'ospermontare usato da Marshall-Hall era infelicissimo, perchè le contrazioni che avvengono non sono già il rappresentante della contrattilità d'ogni singolo muscolo, ma d'un'azione riflessa; che il fisiologo inglese non apportò mai una sola autopsia in appoggio alle fatte diagnosi, le quali sono spesso asserzioni ipotetiche e nulla più.

A Marshall non rimase che l'onore di aver indicato per il primo il fenomeno capitale elettro-contrattile delle paralisi spinali.

Ma Duchenne non si contentò di aver annientato Marshall-Hall, egli spinse i suoi studi su d'un campo ancora più vasto, poichè studiò in tutte le specie di paralisi lo stato della contrattilità muscolare non solo, ma anche della sensibilità elettro-muscolare, cioè della sensazione che si risveglia in un muscolo eccitandolo coll'elettrico; e stabili a questo modo dei segni per la diagnosi differenziale delle paralisi.

In Italia l'argomento dell'elettricità come mezzo diagnostico era già stato studiato. Il dottor Pietro Marianini, fratello al celebre fisico Stefano, leggeva al terzo congresso italiano in Firenze nel 1841 una sua memoria intitolata: *Proposta dell'elettro-motore voltaico come patoscopio*. Il figlio di lui Giambattista trattava lo stesso argomento in occasione della propria laurea (1). E il dottor Scarenzio vinceva a Pavia poco dopo il PREMIO GRASSI, studiando il seguente tema: *Vedere fino a qual punto possano riuscire utili nella diagnosi differenziale i risultati dell'elettricità*.

Ma quello che più di tutti sparse molta luce su questo campo fu Duchenne, ed ecco il metodo che sorvi alle sue severe investigazioni. Si prendono due eccitatori umidi in relazione con un apparecchio elettro-magnetico che possa dare una corrente assai intensa, o si

(1) *Dell'elettricità considerata come sussidio diagnostico e terapeutico*. Pavia, 1841.

applicano più vicini che sia possibile su d'un punto corrispondente alla massa carnosa del muscolo che si vuol esaminare; poi si dirige su di esso una corrente assai debole a rare intermittenze, che si va sempre più gradatamente aumentando, finchè si ha ottenuto un principio di contrazione nel muscolo faradizzato. Allora si ripete la stessa operazione sullo stesso muscolo dal lato sano, dopo essersi assicurati col galvanometro che la corrente iniziale della pila ha la stessa intensità, e si vede a quanti gradi del gradnatore comincia a contrarsi il muscolo sano.

Per queste esperienze Duchenne usa il suo grande apparecchio, in cui il filo della seconda elica, dice lui, misura 1000 metri. Ma quando egli vuol ricercare esattamente se il tessuto muscolare non è proprio più contrattile, allora ricorre anche all'elettro-puntura, anzi per questi casi particolari ne fa un vero precetto (1). Non è quindi senza sorpresa che io lessi in uno scrittore italiano, che egli esplori lo stato della contrattilità muscolare esclusivamente per mezzo degli eccitatori umidi. Duchenne anzi dichiarò, che anche quando gli aghi sotto l'influenza d'una corrente elettrica potente non si agitano, non osa ancora concludere che la contrattilità sia completamente sparita.

Vediamo ora come si comporta la contrattilità elettrica nelle singole paralisi.

Paralisi cerebrali. — Marshall-Hall scrisse dunque, che la contrattilità elettro-muscolare è aumentata. Duchenne oppose che nelle migliaia di paralisi cerebrali che sottomise all'esplorazione elettro-muscolare non la trovò mai aumentata. L'assorzione di Duchenne venne constatata da molti osservatori, e noi stessi, che non lasciammo passar paralisi nella sala ospitalica a cui già appartenemmo, senza esplorarne la contrattilità, non la trovammo mai aumentata nelle paralisi cerebrali. Così dicasi della sensibilità elettro-muscolare, che è sempre normale.

L'emiplegia è dunque facile a distinguersi dalle altre paralisi in cui quelle due proprietà sono abolite, ma è veramente una fatalità che la legge formulata da Marshall-Hall non sia esatta, perchè allora avremmo avuto un segno caratteristico per distinguere la paralisi cerebrale da quelle altre, in cui la contrattilità elettro-muscolare è pure normale.

L'importanza della contrattilità elettro-muscolare per la diagnosi d'una paralisi puossi vedere dal seguente caso, che togliamo da Duchenne. Un pittore avea avuto ripetuti accessi di coliche saturnine e portava l'orlo gengivale caratteristico. Entra all'Ospitale con paralisi del braccio sinistro, trascinando un po' la gamba corrispondente. Interrogato se avea avuto un colpo apoplettico, mente e risponde di no. Si diagnostica *paralisi saturnina*. Duchenne esamina la contrattilità e trovatala normale, lo dichiara affetto da *emiplegia cerebrale*. Il pittore soccombe e all'autopsia si trova un vasto focolo apoplettico in uno dei lobi cerebrali.

(1) Prima edizione, pag. 402.

Paralisi spinali. — Sieno esse prodotte da causa traumatica, come nelle fratture della colonna vertebrale, o da causa interna (rammollimento, emorragia, ecc.), tutte offrono il segno caratteristico, che la sensibilità e la contrattilità elettro-muscolare sono o notevolmente diminuite o abolite del tutto. Questo fatto abbiamo noi pure constatato in tutti i casi di paraplegia, che esplorammo.

Se però la paraplegia è prodotta da una compressione del midollo, come un tumor osseo, nn incurvamento troppo brusco, ecc., nn'affezione delle sne tuniche, un'esostosi sifilitica, i movimenti volontari saranno più o meno impediti, la sensibilità cutanea sarà più o meno lesa, vi potranno essere anche piaghe al sacro, ma la *contrattilità elettro-muscolare sarà intatta* e i muscoli non atrofizzeranno, o almeno non proveranno che un poco di dimagrimento. In questi casi dunque l'esplorazione elettro-muscolare serve alla diagnosi dello stato anatomico del midollo.

Paralisi traumatiche. — Noi non ebbero mai occasione di esplorare lo stato della contrattilità e sensibilità elettro-muscolare in queste paralisi, prodotte da una lesione traumatica dei nervi misti. Duchenne però, il cui studio su di esse ottenne, come già dicemmo, il premio a Gand, e che ha basato le sue osservazioni sopra un bel numero di casi, assicura cho sempre, tanto quando esse provengono da un'alterazione, come quando sono prodotte da una compressione, l'abolizione della contrattilità e sensibilità elettrica è un fatto sicuro e incontestabile.

Paralisi isteriche. — Duchenne ha stabilito, dietro un certo numero di esatte osservazioni, ed è ora ammesso generalmente, che in queste la contrattilità elettro-muscolare è normale, ed invece trovasi diminuita o abolita la sensibilità all'elettrico. Quest'ultimo fatto è importante, perchè ci dà così il mezzo di distinguerle da una emiplegia cerebrale, dove anche la sensibilità è normale.

Paralisi reumatiche. — Nei vari casi a noi presentatisi di paralisi reumatica del braccio sinistro, abbiamo sempre riscontrata normale la contrattilità faradica, aumentata invece la sensibilità. È chiaro quanto utile debba riuscire questa cognizione, che è ammessa generalmente, essendo così sicura la diagnosi differenziale colla paralisi saturnina delle braccia, che offre gli stessi segni esterni e le stesse alterazioni funzionali. Non basta infatti l'assenza della colica e dei dolori reumatici, perchè esistono casi di paralisi saturnina non preceduti da alcun sintomo intestinale. Nè la professione del malato basta pure per la diagnosi, perchè un inverniciatore può benissimo esporsi ad influenze reumatizzanti ed acquistarsi una paralisi reumatica; come anche un individuo non dedito a professioni saturnine può pure andar soggetto ad un avvelenamento di piombo. La diagnosi differenziale non può dunque essere stabilita che coll'esplorazione elettrica.

Paralisi saturnine. — La diminuzione grande, o la completa abolizione della contrattilità e della sensibilità all'elettrico hanno qui la loro sede di predilezione. Varie paralisi di questo genere noi curammo

ed esplorammo, ed ogni volta gli eccitatori umidi con corrente assai energica non erano capaci di produrre la contrazione, nè daro quella sensazione dolorosa relativa a così intense correnti. Ma se quei due eccitatori venivano posati sui muscoli vicini non paralizzati, la contrazione muscolare era onorme e il malato provava un potente dolore.

Duchenne narra il caso d'un suo distinto collega parigino ridotto all'ultimo grado della paralisi od anemia saturnina, nel quale i lunghi e tremendi dolori intestinali che precessero erano stati curati come un'enterite lenta, e la paralisi attribuita a cause reumatiche. Duchenne esplorò lo stato della contrattilità e sensibilità, e lo trovò abolite. Allora si verificò la presenza d'un sale di piombo nel vino abituale dell'infermo. Era troppo tardi! L'elettricità se fosse stata più presto applicata, lo salvava due volte; dapprima colla sicura diagnosi, poi colla sua applicazione terapeutica egualmente sicura.

Paralisi generale progressiva dei non alienati. — L'illustre alienista Brierre de Boismont e Duchenne, che hanno studiato assieme lo stato della contrattilità in questa grave affezione, la trovarono lesa. Questo fatto è l'unico mezzo di demarcazione coll'*atrofia muscolare progressiva con degenerazione grassa* nella quale è inalterata, ed era già stato constatato fin dal 1855 dal dottor Scaronzio, nel già citato lavoro, avendo avuto l'occasione di vederlo nella clinica del professor Pignacca in Pavia due casi di quest'ultima affezione.

Finora abbiamo parlato solo dell'azione delle correnti indotte sui muscoli e dei servigi che possono prestare per la diagnosi differenziale delle paralisi. Ma anche le correnti continue possono o debbono essere impiegate per esplorare la contrattilità elettrica, e siccome si trovò che questa non risulta sempre eguale per le due specie di correnti così giustamente si distinse una *contrattilità farado-muscolare* ed una *galvano-muscolare*.

Parliamo ora di quest'ultima. Le contrazioni prodotte dalle correnti continue, lo abbiamo già detto, non sono mai così intense come colle correnti indotte, e anzi su muscoli sani ed allo stato normale determinano assai difficilmente delle contrazioni muscolari quando sieno applicate direttamente sui muscoli, mentre invece sono un po' forti quando una corrente anche meno intensa sia applicata sul tragitto dei nervi motori.

Abbiamo anche già detto che su d'un arto sano la corrente ascendente applicata sul tragitto de' nervi determina delle contrazioni più energiche che la discendente.

Le correnti d'induzione provocano dunque nei muscoli su cui vengono applicato delle contrazioni permanenti, ma conviene per ottenerle che il muscolo abbia conservato la sua integrità come macchina motrice; anche se una mancanza d'esercizio, un cominciamento d'alterazione nella nutrizione del muscolo produssero l'atrofia semplice di esso senza alterazione negli elementi anatomici esse possono ancora suscitarsi contrazioni. Ma se gli elementi anatomici sono alterati, se vi ha degenerazione grassa le correnti d'induzione sono impotenti.

Romak, e dopo di lui molti altri avevano già constatato che in molte circostanze ancora mal definite si ottiene dalle correnti continue delle contrazioni muscolari anche quando le indotte non ne producono alcune od assai incomplete. Si osservò anche che talora nei muscoli paralizzati si ottengono contrazioni assai forti con una corrente continua, mentre dal lato sano l'applicazione della stessa non risveglia alcuna contrazione; che in alcuni casi di paralisi traumatica nei quali i muscoli si contraggono leggermente sotto l'influenza della volontà, non si contraevano più sotto l'influenza delle correnti indotte.

Per la paralisi del settimo fu Baierlacher il primo che osservò un diverso modo di comportarsi dei muscoli paralizzati alla corrente indotta ed alla galvanica (1).

Per la paralisi infantile questo fenomeno fu scoperto quasi contemporaneamente da Hammond e Radcliffe, indipendentemente l'uno dall'altro nel 1865, nelle paralisi reumatiche del deltoide solo da quest'ultimo, nelle paralisi traumatiche da Bruckner, in certi casi di paralisi saturnina da Bruckner e Radcliffe; da Onimus e Legros in un caso personale di trafittura del nervo radiale con una spada, da Ziemssen in un caso di paralisi difterica del velo palatino, da Onimus e Legros ancora in un caso di paralisi reumatica del nervo circonflesso, da Ziemssen da Onimus e Legros in due casi di paralisi del settimo da taglio del nervo, da Ziemssen in una paralisi traumatica del radiale, e da Eulenburg in due casi di paralisi traumatica dei perronei (2).

Da tutti questi fu in tal modo constatato che i muscoli paralizzati che non si contraevano sotto l'influenza delle correnti indotte, si contraevano invece ancora sotto quella delle continue, e per di più che per provocare le contrazioni la corrente continua impiegata poteva essere meno intensa che per i muscoli sani. In altri casi dove questa essere invece più forte.

Dallo studio accurato fatto recentemente da Onimus e Legros su questo argomento (3) risultarono importanti fatti. Se le correnti indotte danno contrazioni normali vuol dire che nè i muscoli, nè i nervi periferici, nè la porzione del midollo da cui partono i nervi che si rendono ai muscoli paralizzati, non sono lesi. Se poi nel medesimo tempo l'eccitabilità dei nervi e dei muscoli è normale alle correnti continue la prima proposizione sarà confermata. In allora nella maggior parte de' casi si avrà a che fare con una paralisi cerebrale.

Se le contrazioni sono assai pronunziate per le correnti indotte, e debolissime per le continue, mentre che la sensibilità farado-muscolare è abolita in parte e l'impressione determinata dalla corrente continua è vivissima, si può quasi affermare che trattasi di paralisi isterica.

(1) *Baierischer ärztl. Intelligenzblatt*, N. 4 del 1859.

(2) Per le paralisi infantili noi annunciammo nostre osservazioni su questi fatti fin dal 1868 nella *Appendice elettrografica* nostra, e nella discussione che per la paralisi del settimo sostenemmo col dottor Namias.

(3) *Opera citata*, pag. 569.

Se la contrattilità farado-muscolare è diminuita e la galvano-muscolare normale o aumentata si può concludere che il sistema motore solo è alterato, ma l'alterazione è lenta ed incompleta; che le fibre muscolari non hanno ancora provato che dello lesioni parziali o poco gravi.

Se la contrattilità farado-muscolare è abolita o la galvano-muscolare aumentata vuol dire che i nervi motori sono completamente distrutti e la paralisi è di causa periferica, che i muscoli hanno subito è vero un incominciamento d'alterazione, ma che questa non è ancor grave.

Se la contrattilità farado-muscolare è abolita e la contrattilità galvano-muscolare è indebolita, ciò indica distruzione rapida delle differenti specie di fletti nervosi, o dello cellule della sostanza grigia del midollo, e lesioni gravi dei muscoli.

Se primitivamente non si è ottenuta alcuna contrazione colle due specie di correnti, e se dopo qualche tempo di cura le contrazioni, sempre restando abolite per le correnti indotte, riappariscono per le continue, è un segno di prognosi favorevole, il quale mostra che i muscoli si rigenerano e che la guarigione può aver luogo.

Se entrambe le contrattilità sono abolite permanentemente ciò indica distruzione completa del sistema muscolare o nervoso.

Nelle paralisi traumatiche si osserva che la perdita della contrattilità ha luogo per le due specie di correnti, e talora vi ha diminuzione della contrattilità farado-muscolare ed esagerazione dell'altra. Qui dunque l'elettricità non offre segni differenziali diagnostici.

Ma in tutte le paralisi sia reumatiche che traumatiche del nervo facciale, in tutte le paralisi infantili fu constatata la diminuzione della contrattilità faradica e la presenza della contrattilità galvanica.

Invece nelle paralisi del facciale da causa cerebrale o centrale ha luogo il contrario, e giammai si osserva la perdita della contrattilità farado-muscolare.

Si potrà esser certi che la guarigione si stabilisce allorché entro qualche tempo diminuisce la contrattilità galvano-muscolare, e riappare la farado-muscolare.

Nelle paralisi reumatiche dei nervi degli arti o del tronco la guarigione è sempre più lenta, allorché i muscoli hanno perduto la contrattilità farado-muscolare e non han conservato che l'altra.

Ma oltre che al diagnostico l'elettricità così applicata può servire assai bene anche pel pronostico.

Non si potrà infatti mai conchiudere esistere l'atrofia d'un muscolo né la sua degenerazione dal solo fatto che la sua contrattilità è perduta per le correnti indotte, ma si deve fare sempre l'esame comparativo colle correnti continue.

Infatti l'esperienza dimostrò che le paralisi che guariscono il più facilmente sono quelle in cui la contrattilità alle correnti indotte, per quanto indebolita, non è completamente perduta, poi quelle in cui la contrattilità essendo abolita per le correnti indotte esiste ancora per le continue. I casi i più ribelli e spesso incurabili sono quelli

in cui le due contrattilità sono completamente distrutte. In esse il pronostico è gravissimo.

Tuttavia se dopo d'essere stata perduta, ritorna la contrattilità galvano-muscolare, è un segno pronostico favorevole.

Nella mielite acuta, nel rammollimento della midolla, nell'emorragia spinale la contrattilità farado-muscolare è abolita e la galvano-muscolare esiste, ma è debole. L'assenza della prima e la diminuzione della seconda indicano che i nervi furono distrutti, che i muscoli hanno subita una alterazione più grave. La guarigione è allora più difficile e più lunga, l'influenza delle correnti continue permette di sapere qual è il grado dell'alterazione muscolare.

Riassumiamo:

L'esame d'un muscolo paralizzato conviene dunque che sia fatto successivamente col galvanismo e col faradismo, per poter dare un diagnostico preciso.

Le due contrattilità sono normali nello stato di salute. Allorchè l'una o l'altra si alterano sia in più sia in meno è segno di stato morboso neuro-muscolare.

Ecco in una tabella riuniti i punti più culminanti per la diagnosi differenziale dello paralisi.

RISULTATO DELL'ESPLORAZIONE.

INDICAZIONE.

Le due contrattilità sono aumentate.	Paralisi cerebrali, e reumatiche.
Contrattilità farado-muscolare diminuita, e galvanica normale o aumentata.	Alterazione muscolare. Paraplegia da processo in senso trasversale del midollo, paralisi per lesione traumatica dei nervi, e paralisi del settimo.
Contrattilità elettro-faradica normale, contrattilità elettro-galvanica diminuita.	Paralisi da compressione del midollo, o da processo morboso periferico, paralisi da causa infettiva.
Contrattilità farado-muscolare abolita e galvanica aumentata.	Nervi motori completamente distrutti. La paralisi è periferica.
Contrattilità farado-muscolare abolita e galvanica indebolita.	Distruzione rapida della sostanza grigia del midollo e dei nervi misti con lesione grave dei muscoli.
Le due contrattilità sono diminuite.	Paraplegia da processo morboso del midollo, con degenerazione della fibra muscolare.
Le due contrattilità abolite.	Distruzione completa del sistema nervoso e muscolare.

II. — NELLA RICERCA DEI PROIETTILI.

Una recentissima applicazione dell'elettricità come elemento diagnostico è quella che riguarda la ricerca d'una palla in fondo a una piaga. È Favre, professore di chirurgia a Marsiglia, che ebbe la prima idea di adoperare la corrente elettrica per questo scopo, ideando un apposito apparecchio, ed aprendo così la via ad un campo nuovo.

In un astuccio rinchiude egli i due fili conduttori di una pila ad un sol elemento o sul tragitto di uno di loro pone un galvanometro. Se si introducono le estremità libero di quei due fili in una ferita, i tessuti ossei, cartilaginei, fibrosi suppuranti non bastano a chiudere il circuito, e a stabilire una corrente che sia visibile al galvanometro, ma appenachè si arriva su di un corpo metallico, appena che le estremità di quei due fili toccano il proiettile, l'ago del galvanometro che era parallelo al filo non tarda a divenirgli perpendicolare, prova evidente che il circuito è chiuso e che la corrente è ristabilita.

Noi abbiamo voluto ripetere questo esperimento, appenachè lo trovammo nella *Gazette des hôpitaux*, N. 139, del 1862. Prendemmo una semplicissima pila di Bunsen ad un solo elemento, essendo una condizione indispensabile alla buona riuscita dell'esperienza che la corrente sia debòle, altrimenti essa decompone i liquidi della ferita, ed avrebbe ancora per risultato la chiusura del circuito.

In un animale domestico, sarebbe stato meglio su d'un cadavere, ma ne mancò l'opportunità, noi piantammo una palla rotonda di piombo e poi, posto nel circuito un galvanometro, cominciammo l'esperienza. Appenachè in fondo alla ferita noi toccavamo la palla, il circuito si chiudeva e il galvanometro lo segnava; ma talora ci avvenne di trovar chiuso il circuito senza che da noi si toccasse la palla, i tessuti avendo bastato a completarlo. In tal caso però la corrente era assai debòle, perchè una buona parte del fluido andava disperso.

Il dottor Vizioli di Napoli presentava nel 1866 alla Regia Accademia medico-chirurgica di quella città un apparecchio, atto a scoprire la presenza dei proiettili, basato sul medesimo principio del precedente (1), e che riunisce le condizioni di essere portatile, economico e più preciso ed esatto. È portatile, perchè non eccede il volume di una ordinaria borsa chirurgica, e perciò è molto utile a trasportare nelle Ambulanze e negli Ospitali militari. È economico, perchè non costa che lire 20.

Al galvanometro di Favre il Vizioli sostituì il galvanoscopio, in quantochè per quanto sia piccolo il moltiplicatore aggiunto al galvanometro, per quanto la pila annessavi sia di debolissima azione, pure i tessuti animali bastano quasi sempre a chiudere il circuito e a far oscillare l'ago magnetico.

Il dottor Vizioli ha istituito molte esperienze nei cani, conigli e feriti dell'Ospedale de' Pellegrini in Napoli, per dimostrare che l'ago

(1) Il *Morgagni*, fascicolo di novembre del 1866.

nel suo apparecchio *non devia affatto* toccando i tessuti animali, il sangue, la marcia, ecc., e *soltanto devia sensibilmente e prontamente* toccando il proiettile (1).

A differenza del Favre e del Vizioli, che si basarono sull'azione che un circuito chiuso (dal proiettile) esercita su d'un ago calamitato, facendolo deviare in una direzione determinata e proporzionatamente alla forza della corrente, il Kovacs Giuseppe di Pest ricorse ad una sonneria elettrica, che dispose in una cassetta lunga 7", larga 3", alta 7 $\frac{1}{2}$ ", (2).

Il suo comodissimo strumento mediante un setto di legno è diviso in due parti disuguali, provviste di proprio coperchio come nell'apparecchio elettro-magnetico di Gaiffe. Nella prima sezione della cassetta stanno due piccoli elementi alla Marié-Davy colla relativa boccetta che deve contenere il bisolfato di mercurio. Nella seconda vedesi un pezzo di ferro dolce piegato a ferro di cavallo, su ognuna delle cui branche è avvolta una spirale. Davanti alle due estremità della elettro-calamita sta l'oscillante, il quale per una estremità è unito ai capi della spirale, e coll'altra si prolunga a forma di martelletto, e passa vicino ad una mezza sfera vuota, metallica, che da esso toccata, squilla.

Caricando la pila, o ponendo in relazione i due reofori che partono dai fori esistenti nel setto ligneo, il ferro dolce coperto dalla spirale diventa calamita, attrae l'oscillante, il quale batte contro la campana e manda un suono. La corrente che si svolge dai due elementi possiede una tensione così debole, che perfino una semplice epidermide può servire di resistenza, mentre invece basta per condurla la minima unione metallica.

Se dunque ai due reofori si unisce una sonda, nella quale siano nascosti ed isolati perfettamente due fili metallici conduttori, in unione con quelli, e sporgenti colle loro estremità libere dalla sonda, appenachè questi verranno a contatto con un proiettile, si chiude il circuito, diventa calamita il ferro dolce, questo attrae l'oscillante, il quale batte sulla campana e manda un suono.

Un fabbricante parigino, E. Trouvé, che si era in passato distinto soltanto per la esecuzione di giocattoli elettrici, destinati ad illuminare le corone alle ballerine dei teatri francesi, presentò nel 1867 alle due Accademie parigine delle Scienze e di Medicina un esploratore elettrico, basato sul medesimo principio di Kovacs, ma eseguito con una tale precisione ed esattezza da eccitare le meraviglie di tutti. Inutile il dire, che nessuno dei francesi incaricati di parlarne alle Accademie o nei giornali, e neppure il relatore Becquerel si degnarono di far parola del primo inventore dell'apparecchio, del Kovacs, ma andarono a gara nel lodare l'ingegnosa trovata del fabbricante parigino.

(1) Anche il dottor Rodolfi di Brescia sottopose ad alcune sperimentazioni l'apparecchio di Favre e ne ebbe buoni successi. Vedi *Gazzetta Medica di Milano* del 1867.

(2) *Wiener medizinische Wochenschrift*, N. 89 del 1866.

Come in quello di Kovacs sono due i principii fisici che gli servono di base; l'uno è la proprietà che hanno i corpi metallici di essere i conduttori dell'elettricità per eccellenza, per cui una corrente che basta a decomporre l'acqua non trova in essa un tanto buon conduttore per far oscillare l'oscillante d'un apparecchio elettrico; il che invece succede subito appena che avvenga il contatto immediato dei poli con un corpo metallico, che chiuda il circolo. L'altro principio è la proprietà dell'elettrico di convertire in calamita un pezzo di ferro dolce, il quale allora attrae un altro pezzo di ferro. — Lo si chiamò *explorateur électrique*.

Abbiamo così un perfetto esploratore elettrico, che si compone di tre parti distinte, della pila, dell'apparecchio rivelatore, delle sonde.

La pila è la medesima del Trouvé, già da noi descritta a pagina 78, e che ad esuberanza riproduciamo ancora nella fig. 52.

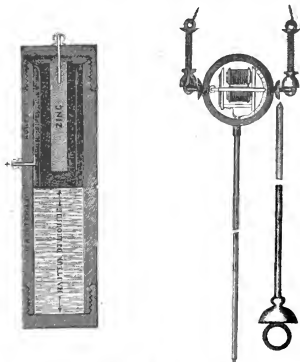


Fig. 52.

L'apparecchio rivelatore è un vero gingillo; rassomiglia ad un orologio da signora, a doppio vetro trasparente. Sembra impossibile si possano fabbricare oggetti così piccoli, con tanta precisione e distribuirli convenevolmente in uno spazio tanto angusto. La fi-

gura 52 lo mostra. Vi si vedono due leggiadri rocchettini, formati con un filo di ramo sottilissimo, per quanto coperto con seta; un oscillante d'una costruzione tutta speciale, che gli permette di resistere a qualunque urto e che manda un suono squillante, quando oscilla. All'esterno si trovano degli anelli che servono a fissare gli elettrodi della pila, e un pezzo vitato su cui s'adatta la sonda.

La sonda è metallica, e si vede a destra dell'apparecchio. Essa porta nel suo interno due aste d'acciaio, finissime, isolate diligentemente fra loro, le cui punte acutissime sortono di alcuni millimetri da una delle estremità. L'altra invece si adatta a sfregamento sul rivelatore, che completa, il quale comunica direttamente colla pila mediante due cordoni conduttori. In queste condizioni basta che un corpo metallico qualunque (una moneta, un filo, ecc.), venga a contatto con quelle due punte, per far agire subito l'oscillante.

Ecco ora come si usa l'istrumento. Al momento necessario si carica la pila, e la si nasconde se vuolsi nella tasca dell'operatore. Si stabiliscono le comunicazioni coll'apparecchio rivelatore, si monta su questo la sonda. Colle tre dita della mano destra l'operatore afferra l'istrumento, tenendo fra l'indice e medio ferma la sonda sull'apparecchio, e la introduco nella ferita. Ed allora se vi ha proiettile lo si vede, lo si ode, si sente la sua presenza.

Trouvé è riuscito anche a far diagnosticare la qualità del metallo di cui si compone il corpo straniero. Il piombo si riconosce facilmente alla marcia regolare dell'oscillatore, alla resistenza che si prova per far girare l'apparecchio su sè stesso, perchè le due punte della sonda penetrano nella massa. Il ferro ed il rame essendo più duri si conoscono per la marcia a scosse (*saccadée*) dell'oscillante, per lo scivolare delle punte.

L'apparecchio elegante, facile al trasporto, e perfettissimo del Trouvé è destinato a rendere grandi servigi ai chirurghi, principalmente d'armata. Temevamo però che il suo alto prezzo (L. 70 in oro a Parigi) non lo potesse mettere alla portata di tutti, principalmente in Italia.

Il nostro Baldinelli, ad ovviare a questo inconveniente, componeva anche lui un apparecchio simile a questo e che si vede nella figura 53. È una pila alla Grenet, che mette in moto una sonneria elettrica rinchiusa nella cassetta che vi sta vicina. Più oltre si vedono le sonde riuscite quasi colla stessa perfezione del fabbricante parigino. Alcuni chirurghi distinti, che usarono questo apparecchio ne rimasero contenti, perchè riuscì perfettamente applicato sul cadavere.

Wilde, un ingegnere inglese, nel 1867 presentò pure un apparecchio, che non era che quello di Kovacs, e che chiamò *provino e pinzette elettro-magnetiche*. L'apparecchio consisteva pure in una pila a Marié-Davy, un campanello, una sonda ed un paio di pinzette dette americane. Il tutto racchiuso in una cassetta nella quale stavano anche quaranta dosi di solfato di mercurio. Le due branche delle pinzette sono isolate per mezzo di alcuni pezzi d'avorio. Tanto la sonda che lo pinzette mettono in azione la soneria.

Neudörfer ricorse ad una pila termo-elettrica, da lui messa in comunicazione con una sonda come quella di Kovacs.

Tali risultati ne invitano a raccomandare caldamente ai nostri chirurghi questo mezzo.

La diagnosi d'un proiettile nella ferita è spesso volte difficile; il ben noto fatto di un illustro generale italiano, la cui ferita al piede era stata esplorata da valenti chirurghi, eppure l'esistenza del proiettile era rimasta ancor dubbia, è là per provarlo. Nel caso suo si ricorse dal Nélaton ad un altro ingegnoso espediente, alla sonda cioè col capo di porcellana rugosa (biscuit), sul quale doveano restare le tracce del piombo del proiettile, e che riuscì benissimo. Essa rimase definitivamente nella scienza col suo nome.

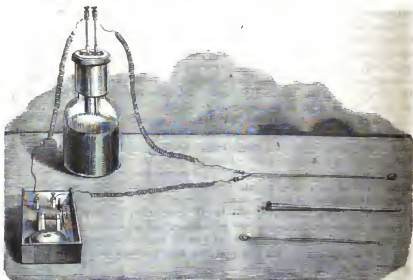


Fig. 43.

III. — NELLE MORTI APPARENTI.

Esempii indubitati, documenti autentici di vivi seppelliti come morti, registra la storia, nè noi faremo qui una vana mostra di erudizione richiamandoli alla memoria del lettore. Quante volte non si videro persone colpite da letargie, nelle quali le estremità irrigidite, il corpo freddo, il petto immobile, la circolazione sospesa, uno specchio avvicinato alla bocca non appannarsi, tutto insomma annunciare che le forze vitali erano state annientate. Eppure si giunse a richiamarle in vita! (1).

(1) Il celebre anatomico Winslow nel secolo XVII fu due volte creduto morto e due volte sotterrato vivo.

Vi sono pure condizioni morbose che hanno il triste privilegio di poter sospendere compiutamente la vita animale o di relazione, senza far cessare la vita organica, come le nevrosi in genere o specialmente l'isterismo.

Nel Senato francese nell'anno 1866 ebbe luogo una discussione per petizioni riguardanti la legge sulle inumazioni. Molti casi di seppellimenti precipitati furono narrati da testimoni oculari; fu messo fuor d'ogni dubbio che tali fatti sieno avvenuti. Le petizioni domandavano: 1.^o che il lasso di 24 ore fra la notifica della morte e la inumazione fosse raddoppiato; 2.^o che presso ciascuna parrocchia si sottomettessero i defunti prima del loro trasporto al cimitero all'ultima e potente prova delle commozioni elettriche. Il Consiglio d'igiene e salubrità di Parigi fu incaricato di studiare la quistione. E il Devergie in seguito a questa quistione pubblicò preziose osservazioni sull'uso della elettricità nella constatazione dei decessi.

Fra tutti i mezzi destinati a distinguere le morti apparenti dalle reali nessuno ha avuto tanta voga ed una applicazione più estesa della *sala mortuaria*, ove si trattengono per qualche tempo i cadaveri, legando loro nelle mani una corda che corrisponde a campanelli. Ma questo non basta, perchè l'individuo che realmente vive, e che per una cagione qualsiasi trovasi in un profondo stato letargico non può muovere il campanello e sarà seppellito come morto.

La putrefazione è un fenomeno tardivo, che non si può osservare senza qualche pericolo, o che negli Ospedali, nelle città potrebbe essere cagione, l'aspettare questo segno, di altri mali. Anche il primo fetore che comincia ad esalarsi da un cadavere può essere pure l'effetto di altre malattie interne.

La rigidità cadaverica può mancare del tutto, e può manifestarsi in modo tanto passeggero da essere scambiata con una contrazione tetanica. D'altronde se non la si osserva a tempo non si sa se si sia già manifestata o no. In certe asfissie poi vi sono tali contrazioni durature dei muscoli, che facilmente potrebbero essere prese per rigidità cadaverica.

L'assenza prolungata dei battiti cardiaci rilevata per mezzo dell'ascoltazione si è pure ritenuta come segno infallibile della morte reale, ma questa mancanza fu osservata in taluni neonati e colerici che poscia tornarono in vita. È poi questo anche un metodo ripugnante e pericoloso, ed applicabile dai soli medici.

Bouchut in questi ultimi tempi avea eccitato le speranze di tutti annunziando due mezzi importantissimi. L'uno era l'ottalmoscopio, il quale era destinato a far rilevare i cambiamenti che avvengono nell'occhio morto. Ma come ognun vede, questo mezzo, dato che riesca, richiede oltre l'istrumento anche la persona perita nello stesso e non può quindi essere alla portata di tutti. Il secondo era l'atropina, la quale applicata in soluzione fra le palpebre negli individui colti da morte apparente produce ancora la dilatazione della pupilla, mentre quando la morte sia reale non lo dà più. Il che fece pensare ad altri alla fava del calabar, la quale pure soltanto nei casi di

morte apparente produrrebbe la miosi. Ma come ognuno vede sono mezzi molto incerti, e per quanto riguarda l'atropina e il calabar contraddetti da molti sperimentatori.

Eppure la scienza possiede un mezzo, il quale può darci un segno ben sicuro di dimostrare se una data letargia provenga da una morte apparente o da una morte vera, e noi fummo fra i primi forse (nella 1.^a edizione di questo Manuale) a ricordare e sostenere questo concetto, già balenato alla mente dai primi studiosi dell'elettricità, e principalmente dall'Aldini. Il quale poco dopo veniva convenientemente illustrato dal dott. Errico De Renzi in un lavoro col titolo; *le morti reali e le apparenti, e proposta dell'elettrico per riconoscerle* (1), e dopo di lui dal dott. Felice Dell'Acqua (2), che trattò l'argomento con molta erudizione e fece vari esperimenti.

Coll'elettrico si riconosce se i muscoli sono ancora eccitabili e se quindi l'organismo vive ancora, e una tale prova può eseguirsi in qualunque tempo ed a piacimento dell'operatore; coll'elettrico non solo si pratica un metodo di esplorazione, ma anche di cura, perchè con esso si rianimano e si ridestano le funzioni organiche assopite.

In altri tempi, è vero, molte difficoltà poteva suscitare l'uso dell'elettrico come mezzo di diagnosi e di cura delle morti apparenti per la mancanza degli apparecchi necessari; ma ora, cho ogni medico ed ogni Ospedale è provvisto di apparati d'induzione, tutte le difficoltà dovrebbero cessare.

La mancante contrazione muscolare allo stimolo elettrico è il mezzo migliore per distinguere la morte reale dalla apparente. Finchè questo continuerà a produrre effetti sulla contrattilità si potrà essero certi che la vita non è spenta. La contrattilità elettro-muscolare cessa solo completamente quando appare la rigidità cadaverica, la quale è già un buon segno di morte, e dopo la sua comparsa saranno quindi inutili le ricerche necroscopiche colla corrente elettrica.

Resta però ancora un altro spazio di tempo, quello cioè compreso fra la cessazione della rigidità cadaverica e lo sviluppo della putrefazione, ed è qui, dico Dell'Acqua, che l'esperienza della stimolazione elettrica può divenire utile nell'esplorare la vitalità animale; è qui che l'elettrico può soccorrere al medico necroscopo nel distinguere la morte apparente dalla reale. L'assenza d'ogni contrazione muscolare è un segno certo di morte.

Bonnejoy l'avea già detto: *la contractilité électrique est le thermomètre de la vitalité*, e Nysten e Halle:... *s'il ne se manifeste aucune contraction c'est un signe certain de la morte*.

Siccome però vi sono paralisi locali nelle quali, come abbiamo visto, è abolita la contrattilità elettro-muscolare, il medico non dovrà mai fare una applicazione elettrica parziale, ma estendere l'esplorazione a tutti i muscoli del corpo, so vorrà avere un criterio sicuro.

(1) *Filiatre Sebetio* di Napoli, gennaio 1865.

(2) *Sull'accertamento dei decessi*, Note ed esperimenti. Milano, 1869. Un opuscolo in 8.º, di pag. 59 (A spese del Municipio).

Devergie ha fatto anche notare che vi ha un genere di decesso ove non si possano mai ottenere contrazioni muscolari, e queste è quello prodotto dal fulmine, il quale annienta la contrattilità. Che esiste anche qualche veleno il quale possiede la stessa proprietà, come la nicotina e il solfo-cianuro di potassio. Ma tali contingenze sono in vero rarissime.

Il dott. Dell'Acqua, allo scopo di render comuni queste ricerche e facile la loro applicazione, compose e fece appositamente costruire per adattarlo alla pratica della constatazione dei decessi un apparato, cui diede il titolo di *elettro-bioscopo*, cioè esploratore elettrico della vita. Ecco come egli lo descrive:

« Si presenta sotto le forme modeste d'una cassetta quadrangolare (centim. 13 di lunghezza per 7 di larghezza e 6 di altezza), del peso di circa grammi 750, contenente i vari organi distinti in due piani: nell'inferiore è racchiusa, per mezzo d'un cassetto di legno, un doppio elemento di *pila* alla Marié-Davy, e nel superiore sta il *rocchetto* e un angusto ma sufficiente ripostiglio per contenervi una boccetta di *bisolfato di mercurio* per la *pila*, una piccola *pala di vetro* per trattare il detto sale e *due fili* flessibili per servire da reofori, terminanti ciascuno con un ago d'acciajo, da infiggere nei muscoli del cadavere su cui si vuol fare la prova elettro-necroscopica.

« La *pila*, una volta montata..... si fa entrare nella sua cavità posta nella parte inferiore dell'apparato, e i mezzi di comunicazione metallica fra loro facilmente sono attuati dal fatto stesso e semplicissimo della chiusura del tiretto. Il *rocchetto* somministra una sela corrente assai intensa, e tanto maggiore quanto il *graduatore a tubo* viene tolte dall'apparato. La scossa che si ottiene dall'azione intermittente dell'*oscillante* è così violenta da non potervi facilmente resistere un uomo fisiologicamente costituito, e la sua azione sulla contrattilità muscolare si può ritenere superiore a quella somministrata dalla corrente della 2.^a elica dell'apparato del Tecnomasio. »

È un tal apparato elettro-medico che egli propose ai medici necroscopi siccome di facile maneggio, tascabile, difficile a guastarsi e di poco costo (lire 40 tutto compreso).

Il De Renzi preferisce gli apparecchi magneto-elettrici, quelli a calamite, che senza alcuna preparazione sono sempre pronti, e propone che in ogni Ospedale il *medico di guardia* sottoponga ad esame tutti i cadaveri coll'elettrico, onde convincersi se la morte sia reale od apparente. In pochi minuti e con lievissimo incomodo anche in un grande Ospedale potrebbe ciò venir eseguito, e non apporterebbe neppure un aggravio finanziario di rilievo; e così in questi asili sacri alla misera umanità nessuno correrebbe rischio di essere seppellito vivo, o di passare per mancanza di soccorsi dalla morte apparente alla reale.

Ogni anno, continua De Renzi, più cadaveri vengono ritrovati sulle nostre spiagge: ora per burrasca violenta, ora per altri accidenti più individui cadono in mare e vi perdono miseramente la vita. Nessuno si cura di vedere se siano veramente morti!

Anche nei cimiteri sarebbe più che mai necessario che venisse verificata la morte coll'elettrico, e basterebbe il custode perciò, quando venisse istruito dal medico.

Sappiamo poi che dietro questa proposta del nostro collega di Napoli, e dopo un lungo rapporto alla Direzione generale della sanità marittima, l'Ufficio di sanità del porto di Napoli è stato provvisto dell'apparocchio magneto-elettrico di Gaiffe. Quanto prima tutti i porti italiani più rilevanti ne saranno pure egualmente forniti. È un ottimo divisamento.

Gli esperimenti fatti dal Dell'Acqua sui cani, su alcuni giovani gatti e sui cavalli hanno dimostrato, che quando si trattava di morte vera l'azione elettrica più intensa non fu capace di mostrare la benchè minima contrazione nei muscoli cimentati, tanto ispezionati nel loro assieme, quanto coll'ajuto d'una buona lente. In vari cani e in due gatti in istato di sola morte apparente, indotta da affogamento o da strangolamento, l'azione elettrica diede luogo a distinte contrazioni muscolari e in un caso, ove di vitalità non eravi che un sottile residuo, la prova del faradismo fu almeno capace di produrre delle contrazioni fibrillari lievi bensì, ma pure chiaramente apprezzabili.

Coll'apparato di sua spettanza furono fatte anche prove sui cadaveri umani. Su vari individui decessi da 12 a 24 ore si infissero gli aghi d'acciajo, di cui sopra, nel muscolo bicipite brachiale, nel retto addominale, nei gemelli, avvertendo di fare le infissioni alla distanza fra loro di circa 8 centim. e dirigendo verso il centro del muscolo le acuminate punte nel senso della direzione delle fibre. Stabilito le comunicazioni fra la pila ed il rochetto, e tolto per metà ed anche tutto il gradnatore onde far agire in tutta la sua interezza la corrente faradica, non fu possibile di vedere o di sentire, sotto l'esplorazione digitale, il benchè minimo corrugamento che indicasse anche una scarsa e passeggera contrazione muscolare. Lo stesso risultato negativo fu constatato anche dall'esame minuto ed accurato delle fibre muscolari opportunamente messe allo scoperto ed esplorate, durante l'azione elettrica, con una lente di ingrandimento.

Il risultato di queste prove fu constatato dai presenti colleghi prof. cav. Albertini, dott. Achille Antonio Turati, dott. Cozzi, dottor Ponti.

Quando dunque su d'un cadavere ancora si riesce a produrre contrazioni muscolari coll'eccitazione elettrica, si può dubitare di una morte apparente e quindi conviene insistere nei tentativi di richiamo della vita. Ciò avvenne a Bouchut in un caso d'un uomo di cinquanta anni, colpito per una malattia di cuore da tutti i segni i più comuni della morte. I soliti mezzi posti in uso erano stati tutti esauriti, e la stessa canterizzazione col ferro rovente estesissima alle estremità non avea valso a richiamare briciuolo di sensibilità; sicchè gli stessi parenti lo dissuadevano dall'operare più oltre, essendo già trascorse quattro ore dalla creduta morte. Ma la persistenza della contrattilità elettrica l'incoraggiava a progredire in tutti i tentativi, e dopo cinque ore, mentre ognuno ne avea affatto disperato, i segni di vita ritornarono e l'ammalato guarì.

Anche Onimus e Legros sostengono che quando le correnti continue non determinano più alcuna contrazione muscolare vuol dire che la vita generale è cessata da più ore (1).

Essi narrano anzi un interessantissimo caso. Una giovine donna morì improvvisamente quindici giorni dopo un parto felice, forse in seguito ad un'embolia, ed i parenti furono così sorpresi di questa morte improvvisa di una persona, il cui stato generale era così soddisfacente, che non vollero mai credere ad una morte reale, e instarono affinché si tentasse l'elettricità. Il dott. Guéniot invitò i dottori Legros ed Onimus, e *sei ore dopo la morte*, sono loro parole, *noi potemmo constatare che sopra nessun muscolo le correnti indotte anche fortissime sapevano determinare la minima contrazione*. Sui muscoli del collo e in quelli del torace le correnti galvaniche (36 elementi di cloruro d'argento) furono egualmente senza effetto, ma sui muscoli della faccia e principalmente sul frontale o sui muscoli delle palpebre determinarono delle contrazioni assai energiche. Ed allera essi riuscirono a salvare quella donna. — È dunque questo uno dei mezzi i più certi per la constatazione della morte reale.

Importanza medico-legale. — Anche in sussidio della medicina legale può la contrattilità elettrica offrire interessanti appoggi. Lasciando infatti l'opera, che può prestare questa eccitazione sì viva e nuova nei casi di morte apparente, essa può tornare utilissima in alcune malattie simulate, quali l'epilessia, il mutismo.

Essa può anche riescire a far riconoscere certe finte contratture o paralisi; certe malattie articolari per le quali si dice tolto ogni movimento; certe coroe od isterismi stranissimi.

Quanto abbiamo già detto sull'importanza pronostica, chiarisce come il medico legale potrà col sussidio di essa precisare le conseguenze di certe ferite, per l'applicazione della dovuta penalità. Così ferite anche lievissime per estensione e durata potranno meritare un giudizio grave, per le conseguenze di paralisi. Nel giudizio stesso di certi avvelenamenti, potrà il perito meglio precisare la natura del veleno e la dose ingerita, se troverà nel malato assopita o spenta la eccitabilità, essendo pochi i rimedi che hanno questo potere; e sarà in grado di diagnosticare con certezza certi avvelenamenti lenti, il cui scoprimento è tanto più malagevole pel modo insidioso col quale incoarano e crebbero, quali quelli fatti coi preparati di piombo.

IV. — STOMATOSCOPIO.

I risultati ottenuti dall'ottica applicata a scopo diagnostico nelle malattie degli occhi, dello orecchie, della laringe e dell'uretra ingagliarono il dentista Bruck ad adoperarla anche per le malattie della bocca e dei denti. Ma per ottenere con essa un risultato di qualche importanza conveniva progettare dei vivi raggi luminosi, mentre che finora non si usò che della luce del giorno o di quella d'una lucerna.

(1) Opera citata, pag. 125.

riflessa da uno specchio. Il Bruck essendo stato spesso testimone delle operazioni praticate da Middeldorpf cogli effetti termici del galvanismo, avea preso nota del vivo chiarore gettato sui denti, quando si trattava di operazioni in bocca.

Ma il ricorrere alla luce elettrica avea le sue grandi difficoltà, perchè bisognava produrla in una cavità del corpo senza danno per le parti vicine; rendere sopportabile e inoffensivo in bocca, per tutto il tempo che era necessario, un calorico raggiante assai intenso. D'altronde non conveniva che l'osservatore fosse affatto nell'oscurità, e quindi bisognava fare della bocca una specie di camera oscura.

Tutte queste difficoltà furono vinte assai ingegnosamente coll'apparecchio che presentiamo nella fig. 54, dovuto al Bruck (1), e che

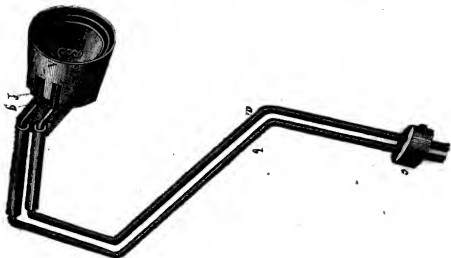


Fig. 54.

ora descriveremo, il quale può essere chiamato a rendere grandi servigi nella dentisteria, come agente diagnostico nelle malattie ancora poco conosciute della bocca e dei denti.

Ne pare anzi che possa rappresentare un progresso reale della scienza, se è vero che i denti diventano *completamente diafani*, trasparenti, o che l'ingrandimento simultaneo di tutti gli oggetti, che sono in bocca, dia agio di constatare le prime tracce di malattie che sarebbero sfuggite all'occhio nudo, rilevare sintomi di carie su denti, nei quali non si sarebbe neppure sospettata, rimarcare sulle parti molli le più piccole lesioni.

(1) *Le stomatoscope pour rendre diaphanes les dents, et leurs parties adjacentes au moyen de la lumière electro-thermique* par JULES BRUCK fils, Breslau, 1865. — Un opuscolo di pag. 8, con figure.

La sorgente luminosa dell'apparecchio è la pila che usa Middeldorpf per la galvano-caustica, cioè due elementi di Grove, i cui reofori *a*, *b*, tenuti isolati da un anello d'avorio *c*, si vitauo al manico della *candela galvanica*. Questo manico è identico a quello dei cauterizzatori di Middeldorpf, che verranno descritti più innanzi. La candela consiste in uno specchio concavo in maillehort, *A*, d'un mezzo pollice di diametro, o i cui bordi dell'altezza di un mezzo pollice formano una specie di dado a mediocre ovale.

Nel fuoco di questo specchio, come si vede dalla fig. 54, si trova il filo di platino, contorto a spirale, il quale essendo in comunicazione per il manico della *candela* coi reofori della pila, allorchè passa la corrente, diventa incandescente e proietta una luce intensissima. Lo specchio è poi involupato da una capsula di bosso, che sorpassa gli orli suoi, onde trattenere il calorico raggiante, e sulla parte anteriore della capsula è adattato un coperchio mobile in bosso, in cui sta un'apertura ellittica chiusa da un vetro.

Un altro apparecchio chiude la bocca e ne converte la cavità in una camera oscura; vi ha un'imboccatura a *coulisse*, che si può muovere in varie direzioni, una lente biconvessa, che ingrandisce tre volte in diametro gli oggetti e nove volte in quadrato, o vi ha una fessura per cui passano i fili dello stomatoscopio.

L'uso dell'apparecchio risulta chiaramente dalla spiegazione. Caricata la pila e passando la corrente, il platino a spirale che si trova nello specchio si rende incandescente e illumina di luce intensissima la bocca, mentre l'osservatore dietro la lente vede tutti gli oggetti ingranditi, i denti diafani e nota le alterazioni di tutto.

Noi dubitiamo però che, per quanto ingegnoso questo concetto, possa riuscire, imperocchè per avere una luce sì intensa occorrono che il platino sia portato al color bianco, ed in tal condizione è sempre assai facile che si fonda. Mantenerlo a quel grado o schivare questo pericolo costituisce appunto la quasi impossibilità di questo apparecchio.

V. — SPLANCNOSCOPIO E DIAFANOSCOPIO.

Un istrumento assai singolare è stato presentato al Congresso medico di Parigi del 1869. Con esso si potrebbe sottomettere alla nostra ispezione, svelare ai nostri occhi ciò che succede nelle interne cavità dell'organismo; si farebbe penetrare la vista nell'interno dei visceri i più profondi, come lo stomaco e lo intestino. L'autore è il dott. Milliot, un medico francese stabilito a Kiew (Russia), che gli diede il nome di *Splanchnoscopia*.

Il concetto di esaminare le cavità del corpo e gli organi in esso posti appartiene proprio al secolo nostro. Helmholtz ci ha dato l'*otalmoscopia*, Czermack il *laringoscopia*, Desormeaux l'*endoscopia* per l'uretra e la vescica, e Bruck, come già vedemmo, lo *stomatoscopio*.

Il dott. Milliot usufruttò un'altra proprietà dell'elettrico, quella cioè di spargere una vivissima luce, passando attraverso a que' tubi

di vetro contenenti un gas, quale l'idrogeno, l'azoto, l'acido carbonico, e conosciuti col nome di *tubi di Geissler*. La qualità speciale della



Fig. 55.



Fig. 56.



Fig. 57.

luce ottenuta in tal modo è di illuminare senza riscaldare, e molto meno bruciare. Il dott. Milliot non ha però usato i veri tubi di Geissler,

ma una modificazione degli stessi dovuta all'illustre chirurgo di Breslavia, il Middeldorpf, l'inventore della galvano-caustica termica.

In una delle sedute del Congresso il dottor Milliot ha introdotto nel ventricolo di un cane, mediante la sonda esofagea, un tubo di Middeldorpf. I fili d'una pila erano in comunicazione col tubo già nel ventricolo, e le lampade della sala essendo spente, tutti gli spettatori hanno potuto vedere perfettamente o con tutti i dettagli l'interno dello stomaco del cane. Il dott. Milliot ha ripetuto l'esperienza anche nell'uomo, e reso perfettamente visibili al di fuori, grazie alla trasparenza della pelle, il ventricolo e le intestina.

Quali conseguenze apporterà questa scoperta? L'introduzione d'una sonda potrà essere sopportata dall'uomo malato? Il calore, per quanto piccolo, prodotto dalla elettricità non potrà apportare alcun male, e riuscire dannoso ad una diagnosi così chiara? Ecco i punti che l'avvenire deve sciogliere.

Attratto da questo concetto, il dott. J. Lazaréwitch, prof. di ostetricia e ginecologia a Karkoff, il 7 gennaio 1868 tentava per la prima volta l'illuminazione per trasparenza in una donna viva, dell'età di 17 anni, con una matrice rudimentale e l'assenza della vagina. Dopo d'allora, dice egli nell'opuscolo (1) presentato al 2.^o Congresso internazionale medico di Firenze nel 1867, io feci usanza di questo mezzo una sessantina di volte su diversi ammalati, e ottenendo risultati abbastanza soddisfacenti.

Noi non possiamo, asserisce l'autore, a mezzo dell'illuminazione per trasparenza esaminare che una sola qualità del corpo umano, cioè il grado di trasparenza o di diafanità. È perciò che egli creò la parola *diafanoscopia* per indicare questo modo d'esplorazione.

Egli trova che questo metodo potrà servire più specialmente per la diagnosi delle malattie degli organi genitali interni della donna.

Per praticare la diafanoscopia egli inventò un apposito strumento detto *diafanoscopio*,



Fig. 58.

(1) *Diaphanoscopie, ou exploration par transparence, appliquée à l'examen des tissus et des organes du bassin de la femme.* Kharkoff, 1868, di pag. 39, con 15 figure.

e che si trova effigiato nella fig. 58. È come si vede un tubo di vetro, che rinchiede un filo di platino curvato a lama, comunicante mediante aste di rame coi due poli di una batteria di Bunsen, e fissato su d'un manico.

Più indietro la fig. 55 porta un anello. È il *depressore*, che è formato di legno o di caoutchouc, ed è effigiato in grandezza naturale. Esso serve ad avvicinare i tegumenti all'estremità del diafanoscopio contenuto nella vagina o nel retto.

La fig. 57 rappresenta il diafanoscopio introdotto nel retto per veder l'utero, e la fig. 56 il medesimo nella vagina. Esaminando così lo spazio periuterino si potranno porcepire il differente grado d'intensità nel colore rosso, la trasparenza, i luoghi rimasti oscuri corrispondenti a tumore, e l'opacità completa causata da infiltrazioni.

Nello stato normale degli organi e dei tessuti della cavità del bacino l'utero appare sopra un fondo rosso-chiaro come una macchia di forma ovale. Dai suoi due lati si dirigono obliquamente delle striscie cogli ingrossamenti che corrispondono alla ovaja. Davanti a queste si può distinguere due altri più sottili che corrispondono ai legamenti rotondi.

Il diafanoscopio, presentato al Congresso di Firenze, fu dal professore Lazarévitch lasciato in dono all'ospedale di S. M. Nuova di Firenze, dove in quei giorni se ne fecero varie applicazioni, e furono dimostrati quali effetti di luce si ottengono introducendo nell'ano o nella vagina questo istrumento rischiaratore.

Baldinelli a Milano lo ha riprodotto assai bene.

VI. — IN ALTRI CASI.

Ma non soltanto per la diagnosi differenziale delle varie specie di paralisi può riuscire utile l'elettricità; essa può prestare ottimi servizi anche per la diagnosi d'altre malattie.

Già Grapengiesser nella sua opera pubblicata l'anno dopo della scoperta della pila (1), proponeva d'adoperare il galvanismo ad indagare lo stato della retina e del nervo ottico, prima di eseguire l'operazione della cataratta, o per la cura dell'amaurosi.

Ho già esposto l'azione speciale dell'elettricità galvanica sulla retina, e dimostrato come ponendo i reofori sulle diramazioni del quinto, si abbia immediatamente la sensazione di un lampo. Ora se queste sensazioni nel caso della cataratta non si hanno, è inutile operarla, perchè la retina è lesa.

Recentemente il dottor Combes propose l'elettricità allo scopo di riconoscere se una allegata malattia sia vera o finta (2), ammettendo egli che quando un gruppo di individui riceve una scossa elettrica,

(1) *Versuch den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden.* Berlin, 1801.

(2) *Gazette des Hôpitaux* del 1858.

tutti quelli che sono affetti da un'infermità provano un urto sulla parte malata, si tratti anche d'un malo artificiale, per esempio, di un fonticolo. Egli narra che un giorno in sua presenza un individuo staccossi bruscamente dal circuito gettando un grido e portando la mano alla regione inguinale, avendo un'ernia. A questo modo si avrebbe potuto conoscerla se egli l'avesse negata.

Io ebbi la curiosità di verificare questo fatto, ed essendo una mia vecchia donna di servizio affetta da doppia ernia, le diedi in mano i manipoli metallici in comunicazione coll'apparecchio attivo. Ma neppure le più forti scosse soppero produrre in essa alcuna sensazione in quelle parti. Ho dato scosse anche a persone che portavano fonticoli alle braccia, e giammai provarono un urto alla parte. Debbo dunque ritenere che il fatto narrato da Combes sia affatto accidentale.

CAPITOLO II.

Applicazioni dell'elettricità alle nevralgie.

Sotto il titolo nevralgie si aggruppano tutto quelle affezioni apiretiche caratterizzato dall'esistenza isolata del sintomo dolore. Questo è vivo, continuo o remittente, ha la sua sede lungo il tragitto d'una branca nervosa o delle sue ramificazioni, non è accompagnato da rossore, calore, gonfiezza, si esaspera con una pressione debole e passaggiera, si calma con una a lungo continuata.

L'illustre Valleix ha lasciato su queste affezioni un lavoro (1) che fu premiato o che varrà a rammentarlo degnamente. È a lui che dobbiamo gli studii sull'importanza dei *punti dolorosi*, veri focolai dello spasimo, da lui innalzati alla portata di sintomi patognomonici. Egli studiò il dolore *spontaneo* e lo distinse in uno continuo ed uno intermittente. Il primo, che fu finora negletto, è poco incomodo, ed i malati lo paragonano ad una tensione, od a pesantezza, od al dolore di una contusione. Il secondo viene ad accessi, a spasimi, e si offre sotto forme sì varie che la lingua è impotente ad esprimerlo convenientemente; è acuto, lacerante, strappante, straziante, terribile, bruciante; i malati lo paragonano allo scorrere di acqua bollente o di liquidi corrosivi, — sempre lo dicono atroce. Esso li tiene agitati, inquieti, strappa loro grida analoghe a quelle dell'agonia, impedisce loro il sonno nella notte, inchioda il membro affetto in una data posizione, impossibilitandone loro il movimento. Quanto al dolore *provocato*, Valleix fu il primo a dimostrare che se la palma della mano lo calma, il dito invece in dati punti lo esacerba.

A curare le nevralgie il medico rovistò tutti i tre regni della natura, ricorso a tutti i mezzi, adoperò il ferro ed il fuoco, ma dal naufragio a cui questa immensa quantità di rimedii andò incontro col tempo, l'esperienza ne salvò ben pochi: i narcotici, le inoculazioni ipodermiche dei narcotici, i vescicanti; o fra' pochi, al posto d'onore, l'elettricità. È qui infatti che essa conta i successi i più numerosi, è qui dove essa novera i suoi maggiori trionfi.

La Nevrotomia avea un tempo lasciato presagire grandi vantaggi e per un momento fu di voga, ma presto l'esperienza diletto

(1) *Traité des névralgies*. Paris, 1841, 1 vol. in-8.

tutte le speranze che essa avea fatto concepire. Il dottor cav. Gherini che pubblicò, negli *Annali universali di medicina* (aprile 1864), una bella Memoria sulla *Cura chirurgica della nevralgia*, narra che di sette casi presentati dal prof. Schuh, tutti più o meno recidivano e tre poi soccombettero presto. *Se io giudico*, aggiunge, *dietro le osservazioni di Scarpa, A. Cooper, Dieffenbach ed altri illustri scrittori, e da quanto mi chiarì la mia pratica, o presto o tardi in tutti gli operati recidiva il male*. Essa può solo alleviarne i soffrimenti nervosi, servire ad illudere l'infermo o tener vivo in esso un raggio di speranza. Il dott. Gherini quindi conchiudeva che se vi ha medicazione invece scovra di pericoli durante l'applicazione, senza conseguenze dopo la medesima, atta a surrogare una operazione cruenta dolorosa, d'esito incerto, o necessariamente seguita dall'abolizione del senso ed anche nel moto delle parti affette, è questa, l'elettrica.

Fabré-Palaprat fu de' primi a guarire nevralgie coll'elettricità mediante la galvano-puntura, facendo cioè penetrare direttamente nei nervi stessi le correnti. Magendie non fece che riprodurre questo metodo, piantando due aghi di platino, l'uno all'origine del nervo, l'altro verso il suo termine, facendo passare una corrente poco intonsa per alcuni minuti, e ripetendo finchè il dolore fosse cessato. La nevralgia scompariva talora al primo contatto degli aghi coi conduttori e allora sospendeva immediatamente, perchè ulteriori applicazioni temeva potessero ricondurla (1). Se il dolore non scompariva aumentava gradatamente la forza della pila.

Dapprima Magendie impiegava una pila a truogoli, più tardi ricorse alle macchine magneto-elettriche di Clarke e dei Breton, ed ebbe ancora buoni risultati. Secondo James, le nevralgie guarite da Magendie sarebbero le seguenti: 4 del ramo ottalmico, 4 del mascellare superiore, 1 del dentale inferiore, 2 del nervo linguale e 5 del nervo ischiatico. Ebbero però anche due insuccessi, l'uno del nervo dentale inferiore, l'altro per nevralgia del quinto paio. Attualmente questo metodo coll'ago-puntura è stato completamente abbandonato, e due metodi nuovi si dividono ora il campo della scienza.

Il primo è quello di Duchonne, od è il metodo rivulsivo applicato per mezzo della già descritta faradizzazione cutanea. Fu principalmente per la nevralgia ischiatica che venne da lui usato, poichè si occupa quasi esclusivamente di essa al suo capitolo *Névralgies*, ma venne poi da lui e da altri applicato anche alle altre nevralgie.

Questo metodo è basato sul fatto, che un dolore vivo e improvviso sviluppato su d'un punto qualunque dell'apparato cutaneo, ha la proprietà di modificare profondamente una nevralgia. È in questo modo solo che agisce la *cauterizzazione dell'elice* nella cura dell'ischialgia e la *cauterizzazione trascorrente* di Valleix. La prima è un metodo rubato alla veterinaria ed ora giustamente abbandonato: la seconda

(1) Vedi in proposito le *Recherches théoriques et pratiques sur les névralgies, et leur traitement*, par JAMES. *Gazette médicale*. N. 43 e 45, 1840.

disorganizza i tessuti e il vivo dolore cessa appena si forma l'escara. La faradizzazione invece offre tutti i vantaggi di questo metodo senza averne i difetti. Essa può essere graduata colla massima esattezza, rispetta i tessuti, può venir rinnovata a volontà, praticata indifferentemente in tutte le regioni del corpo e prolungata finchè si vuole senza che la sua intensità diminuisca.

Duchenne spiega i grandi risultati da lui ottenuti col ritenere che il dolore prodotto esercita una deviazione così potente, che vi hanno poche neuralgie che non provino una immediata benefica influenza. Il miglioramento che talora così si ottiene è di una estrema rapidità. È ben vero che il dolore riappare talora di nuovo, ma esso è di minore intensità e scompare con nuove e più lievi applicazioni.

Legros ed Onimus nella loro opera recente (pag. 296) spiegano invece questi risultati da un punto di vista diverso. Essi dicono: l'elettizzazione dei nervi sensitivi determina un più grande afflusso di sangue, e siccome le neuralgie sono dovute per la maggior parte a una stasi del sangue nei capillari del tessuto nervoso, si comprende che l'aumento e quindi l'acceleramento della circolazione in questi vasi possa far sparire i fenomeni dolorosi.

L'elettizzazione cutanea si ottiene mediante il già descritto pennello metallico, che si mette in comunicazione con uno dei reofori, mentrechè l'altro, armato di eccitatore a spugna, si pone su d'una parte poco eccitabile del corpo. S'intende da sé che chi accetta la dottrina di Duchenne sulle proprietà differenti delle correnti della prima e seconda elica, dovrà adoperare nella faradizzazione cutanea quella della seconda elica, avendo essa un'azione elettiva sulla sensibilità cutanea, sempre però ricordandosi di asciugare bene la pelle con polveri assorbenti, onde limitare in essi l'eccitamento elettrico.

Il metodo di Becquerel invece è basato sopra una dottrina italiana. Esso veniva da lui comunicato all'*Académie de médecine*, il 9 novembre 1859, ed un sunto abbastanza esteso ne riportava la *Gazette des hôpitaux* nei numeri 131 e 135 di detto anno. Abbiamo già esposto nel capitolo sull'elettro-fisiologia le ricerche di Matteucci sopra le correnti dirette ed inverse, dalle quali risulta che in un nervo percorso da una corrente diretta e continua la sensibilità e motilità restano intorpidite per qualche tempo, poi ricompariscono di nuovo coi loro caratteri abituali, talora un po' attenuati; che quanto più si ripete nello stesso nervo l'applicazione d'una corrente continua energica tanto più si rende difficile o impossibile il ritorno della sensibilità e della motilità. Queste correnti diminuiscono dunque momentaneamente le proprietà motrici e sensitive dei nervi e per conseguenza il dolore di cui sono la sede. Essendo quindi calmante della sensibilità, Becquerel chiamò questo processo col nome di *metodo ipostenizzante*.

Si fa dunque circolare nel nervo, sede di una neuralgia, una corrente diretta di una forza discreta. La prima impressione è sempre dolorosa ma il dolore presto diminuisce, e benchè la corrente abbia sempre la stessa intensità, la parte su cui si agisce finisce col di-

ventare tutt'affatto insensibile. Allora il dolore nevralgico cessa completamente, e questa cessazione talora è solamente momentanea, più spesso però definitiva. La ripetizione di tali azioni ipostenizzanti produce spesso, secondo Becquerel, una guarigione completa.

Quando il nervo è molto lungo si agisce su di esso tra il punto più vicino al centro cerebro-spinale e il punto che precede le sue suddivisioni; e poi alle principali sue diramazioni. A queste due estremità si pongono i due eccitatori a spugne bagnate, il positivo nel punto più vicino all'asse cerebro-spinale, il negativo al punto più lontano.

Quanto alla corrente Becquerel dapprincipio, fedele all'esperienza di Matteucci ne applicava una voltaica, proveniente da una pila a truogoli di 20 a 30 coppie. In seguito egli abbandonò l'elettricità di contatto per darsi alla indotta, essendosi persuaso che anche col faradismo si poteva produrre quest'azione ipostenizzante; provò con una corrente di una forte intensità ad intermissioni rapide, e vide ottenersi un effetto assolutamente analogo a quello della corrente continua. Venne dunque alla conclusione che le correnti indotte dirette di una certa intensità, ad intermissioni rapide, amministrate in una maniera continua, agiscono come vere correnti galvaniche e sono essenzialmente ipostenizzanti.

In seguito Becquerel ha esteso, come già dicemmo e come era giusto, alla corrente inversa intensa il potere ipostenizzante, sostenendo però che è meglio impiegare una corrente diretta, perchè gli effetti sono più completi, più positivi, più rapidi. Noi abbiamo però trovato che gli stessi effetti si ottengono anche colla corrente inversa a forte tensione; ne facemmo spesso l'esperienza.

Becquerel raccomandava di usare apparecchi assai energici. È questa infatti una condizione necessaria alla rapidità della cura; ma io posso assicurare che si ottengono guarigioni anche usando correnti meno energiche; allora però sono più lente.

Quanto al modo di applicazione si usano due processi. O si tengono fissi i due eccitatori a spugne umide, l'uno all'estremità del nervo più vicina al centro, e l'altro all'estremità periferica; o si pone l'uno come nel primo caso e si fa girare l'altro sui diversi punti del nervo malato.

Si ricorre a dei forti apparecchi elettro-magnetici usando la corrente della prima elica, in modo però d'aver sempre una corrente diretta nel medesimo senso.

Noi abbiamo provati entrambi questi processi, ed ora ci teniamo principalmente al primo, perchè più comodo. Il medico pone i due eccitatori sui punti terminali del nervo, poi li dà a tenere ad un assistente o ad un infermiere intelligente, ed egli intanto attende al malato ed alla macchina, onde anche adattare alla eccitabilità del paziente e della località l'energia dell'apparecchio. Gli eccitatori durante l'applicazione devono essere tenuti ben fermi. La durata della seduta non deve oltrepassare i cinque minuti.

Becquerel presentò all'Accademia le seguenti conclusioni: I. tutte le nevralgie sono curabili colle correnti indotte, dirette, a forte ten-

sione, a rapide intermittenze; II. da una a quindici sedute, ciascuna di due a cinque minuti, bastano ad operare la guarigione. L'essenziale è di far uso di macchine fortissime; quelle che corrono per le mani dei medici, dice Becquerel, sono affatto insufficienti e non bastano ad assopire la sensibilità morbosa.

Questi sono i processi ora nsitati nella scienza e che vennero anche distinti col nome di *faradizzazione dolorosa e non dolorosa*, sebbene anche quest'ultima non sia senza dolore.

È un fatto che il metodo di Becquerel conta un gran numero di guarigioni. Oltre le neuralgie gnarite da Fabrè-Palaprat e da Magendie, che indubitatamente appartengono a questo metodo, i risultati da Becquerel ottenuti e presentati all'Accademia sono realmente assai brillanti. Di tredici malati affetti da neuralgie ben caratterizzate e la maggior parte intense, degenti in pubblico Ospedale ed in presenza di numerosi allievi, egli ebbe il seguente risultato: di quattro neuralgie ischiatiche, una guarita in due sedute, la seconda in cinque, la terza in sei, la quarta offrì un notevole miglioramento; di sei intercostali, tutte sei guarirono in sette sedute di cinque minuti ciascuna e senza recidive; una neuralgia ileo-lombare intensissima che durava da un mese fu guarita completamente in otto sedute; così tre prosopalgie, fra cui una ribelle ad ogni rimedio, che durava da un mese.

Non si può dunque negare che siffatto metodo presenti un bel numero di guarigioni rimarchevoli. Il numero delle sedute è stato al *minimum* di tre, al *maximum* di sedici, e questo per neuralgie intense, antiche ed assai estese.

Non si può d'altra parte negare che anche il metodo di Duchenne si presenti sotto i più razionali aspetti. Ogni pratico avrà spesso volte osservato quanta ntilità sappia apportare nella cura di molte malattie una potente rivulsione e la cura stessa della donna di Casano, portata nella scienza dal prof. Polli, colle diverse specie di ranuncoli e che vantò numerose guarigioni, non è altro che l'applicazione di un tal metodo. Un vantaggio poi non ispregevole di questo a confronto dell'altro processo, si è che in una sola seduta si possono vincere delle neuralgie le più ostinate. È ben vero che il dolore riappare dopo otto a dodici ore, ma esso è assai modificato, torna il sonno da tanto tempo perduto e con una seconda seduta il dolore è vinto completamente. Che se è rara, quantunque non impossibile, la guarigione in una sola seduta, convien ricordare che ben di rado anche il solfato di chinina stesso tronca la febbre intermittente colla prima dose.

Ciò premesso riguardo ai due diversi processi elettro-medici con cui si guariscono le neuralgie, dobbiamo dichiarare che i due autori di essi si combattono reciprocamente. Becquerel asserisce d'aver avuto occasione di usare il metodo di Duchenne in alcune neuralgie e che i risultati ottenuti sono lungi dall'essere soddisfacenti, poichè da una dozzina di casi non ottenne che un solo successo (1).

(1) *Opera citata*, prima edizione, pag. 273.

A tale asserzione Duchenne rispose che la ragione di questi insuccessi sta in ciò, che, secondo gli fu riferito, Becquerel non ebbe cura di disseccare prima la pelle con polveri assorbenti (e difatti Becquerel non ne parla), per cui allora l'eccitamento elettrico non è più limitato alla pelle, e l'esperimento non può riuscire. Duchenne di più aggiunge che Becquerel avrebbe commesso un altro errore ed è che quando credeva di applicare le correnti dirette, egli usava gli apparecchi magneto-elettrici, i quali danno correnti alternativamente centripete e centrifughe! Fin qui Duchenne ha ragione, ma egli non è più nel vero, allorquando asserisce che localizzando nel nervo malato l'azione elettrica in luogo di calmare il dolore, questo si aggrava (1). Per quanto franchi ammiratori di Duchenne, noi siamo costretti a dichiarare che ripetuti esperimenti da noi in proposito eseguiti ci hanno convinti possedere l'elettricità localizzata nel nervo malato una sicura azione anestetica.

I due metodi hanno avuto un sì gran numero di applicazioni, e contano tante guarigioni che entrambi hanno acquistato il diritto di cittadinanza nella scienza, e noi stessi che abbiamo avuto occasione di applicarli entrambi, possiamo con fondamento asserire che tanto il metodo basato sull'azione calmante, ipostenizzante dell'elettricità, localizzandola nel nervo con qualunque direzione della sua corrente ma sempre a forti tensioni e brevissime intermissioni; quanto il metodo energicamente perturbatore della sensibilità cutanea riescono egualmente; che quest'ultimo è molto doloroso ma più pronto, quell'altro meno doloroso ma più lungo; entrambi di sicura riuscita.

Abbiamo già riferito estesamente nel capitolo V gli studi del Vizioli di Napoli sull'azione sedativa della corrente della 1.^a elica, e rimandiamo a quello il lettore per gli altri ragguagli. Qui ricorderemo solo che per ottenere questa azione sedativa occorre, secondo lui, che nell'apparecchio sia aumentata la forza della corrente iniziatrice; che le intermissioni dell'*oscillante* sieno rapidissime; che il rocchetto d'induzione abbia il filo della prima elica alquanto più lungo dell'ordinario; che sia privato del fascio di fili di ferro dolce, onde avvicinare l'azione dell'*extra-corrente* a quella continua della pila a più coppie. Gli eccitatori devono essere a spugne umide, e mantenuti fissi per 10 a dodici minuti. In corrispondenza del tronco nervoso deve esser posto il polo positivo, il negativo invece alle terminazioni periferiche. È poi inutile aggiungere che per sperimentare l'azione sedativa, il dolore deve essere in atto, perchè altrimenti si può essere tratti facilmente in errore.

Ricordo anche che non tutti gli apparecchi in commercio forniscono la *extra-corrente*, che alcuni la forniscono, ma debole anche con una forte corrente iniziatrice, e che sarà meglio per chi voglia fare esatti esperimenti il fabbricarsene uno appositamente. Così per avere le interruzioni converrà ricorrere o all'interruttore autonomo di Neef separato, o a quello con movimento d'orologeria. In ogni caso le oscillazioni devono essere rapidissime.

(1) Opera citata, seconda edizione, pag. 957.

Il Petrilli di Napoli ha, come già dicemmo, modificato il concetto del Vizioli, estendendo questa proprietà sedativa anche alla corrente della 2.^a elica, e dimostrò l'azione sua calmante nelle neuralgie e negli spasmi (1) come noi stessi avevamo già fatto.

Dal metodo del Vizioli a quello delle correnti continuo è breve il passo. Si poteva infatti rimproverare ai due primi metodi già citati che sono assai dolorosi e che forse possono apportare qualche pericolo in certi individui quando si raggiunga un certo grado di eccitamento.

Niemcyer nel ben noto suo *Trattato* classico così scrive in proposito: *un mezzo che rende nelle neuralgie maggiori servigi delle correnti indotte è l'impiego della corrente costante. Molti casi trattati senza successo mediante le correnti indotte guarirono colle correnti costanti, mentre che fino ad oggi non ho mai constatato l'inverso.*

Il nostro Namias del resto fin dal 1860 era intento ad applicare i circoli continui della sua *corona di tazze*, di cui l'una riposa mentre l'altra agisce, onde si rimetta la prima mentre funziona la seconda, ed annunziava nel suo giornale di aver confrontato il metodo di Becquerel col suo, o di aver ottenuto con entrambi la guarigione, ma che però il metodo di Becquerel è più doloroso, e che i *pacifici* circoli vinsero l'ischialgia con egual sicurezza e rapidità (2).

Onimus e Legros però, in risposta a Niemeyer, dichiarano (p. 298) che in duo malati, in cui la sciatica non cedeva rapidamente alla cura colle correnti continue, tentarono le indotte con entrambi i metodi già descritti, e che in nessun caso ottennero un effetto più favorevole di quello che ottengono di solito colle indotte.

Quando si voglia dunque ricorrere al galvanismo si scelgano pile a forte tensione e ad azione chimica debole onde non eccitare troppo la pelle. Si usino occitatori a spugne ampie e ben umettate d'acqua semplice e tiepida. Le pile di Bunsen o a bisolfato di mercurio sono dunque da bandire; anche la corrente fornita dalla pila col cloruro d'argento ha ancora troppa azione chimica secondo Legros ed Onimus. I quali in tali casi usano a preferenza l'apparecchio di Remak con 30 elementi.

Quanto alla direzione tutti gli autori, che applicano le correnti continue, sono d'accordo nel raccomandare nella maggior parte dei casi una corrente centrifuga o discendente. Remak, Rosenthal, Meyer, Benedikt, Althaus, ecc., sono d'accordo in ciò. Ma la più parte però si preoccupa dell'influenza ipostenizzante del polo positivo e consiglia di porlo costantemente sui punti più dolorosi.

Siccome però vi sono neuralgie dove questi punti sono difficili a determinare, o se lo furono possono trovarsi in condizioni tali da non poter essere raggiunti, così ne sembra che basterà porre il polo positivo presso ai centri nervosi. Certo che in un caso in cui lo si potrà fare sarà meglio porlo sul punto doloroso perchè allora l'affe-

(1) *Elettricità d'induzione come mezzo diagnostico e terapeutico*, Napoli, 1875.

(2) *Giornale veneto di scienze mediche*, novembre e dicembre 1860.

zione è locale e perfettamente circoscritta, e si deve cercare di determinare una azione locale sulla circolazione e sui fenomeni di endosmosi, mentre che non sarà così se una nevralgia si estende su tutto il tragitto d'un nervo (Onimus e Legros). Così dicasi delle nevralgie antiche che talora si localizzano. In questi casi si applichi una corrente per 15 minuti, senza la minima interruzione, di una pila colle condizioni richieste.

Per quanto riguarda le nevralgie del quinto vi ha poi un disaccordo fra i medici che applicano le correnti continue. Niemeyer in tali casi infatti applica il polo positivo, senza curarsi della direzione della corrente, sulle parti più dolorose, e sulle località dove il nervo divien superficiale, sul foro sopra o sotto-orbitale e sul molare, e se è possibile comprendere il nervo fra i due poli, allora ne introduce uno nella bocca o nel naso fino al punto doloroso, e applica l'altro sulla località corrispondente esterna.

Benedikt, invece, pone il polo negativo sui punti dolorosi e alla sortita del nervo, e il positivo alla nuca, rimanendo così più fedele che possibile alla teoria.

Onimus e Legros preferiscono porre il positivo sulla sortita dei nervi, sui fori sotto e sopra orbitali, ed il negativo su di un punto qualunque della faccia o sul ganglio cervicale superficiale. Usano una corrente di 10 elementi, che mantengono senza interruzione da 6 a 10 minuti.

Un altro metodo di cura fu posto in opera in questa malattia da Berger in una famosa esperienza di cui si parlerà più oltre. Consiste nell'applicazione della corrente galvanica, ma fatta in maniera totalmente diversa da quella che fin qui hanno insegnato gli autori, a riserva di Meyer ed Erb, che in qualche caso speciale avevano seguito l'istesso metodo.

Ecco come ha proceduto l'autore. Ha applicato un grande eccitatore di forma piatta e bene inumidito, che era unito al polo positivo della batteria, sulla parte dolente della faccia, mentre un simile eccitatore congiunto al polo negativo ha applicato sul ginocchio, ovvero ha fatto semplicemente tenere in mano al malato. La forza della corrente è stata sempre tale da produrre sulla faccia una sensazione discretamente dolorosa, ma però tale da essere sopportata con facilità; gli eccitatori sono stati mantenuti fissi 5 ad 8 minuti, e tale è stata altresì la durata di ogni seduta, ripetuta regolarmente ogni giorno.

In questi ultimi tempi si è usata l'elettricità anche come elemento diagnostico nelle nevralgie. Già il Niemeyer avea nel suo *Trattato di patologia interna* riassunto i suoi precetti pratici riguardo all'uso delle correnti indotte così:

1.° È preferibile d'impiegare eccitatori metallici, conosciuti col nome di pennelli (eletttrizzazione cutanea).

2.° Molte nevralgie già state trattate senza successo coi rimedii i più svariati sono guarite definitivamente dopo 12 a 20 di queste sedute e talora anche più rapidamente.

3.º Ancora alla prima seduta si può sapere se l'elettricità indotta guarirà sì o no la neuralgia. Infatti se immediatamente dopo l'elettizzazione i dolori sono considerevolmente migliorati o totalmente scomparsi, fosse anche per poco tempo, si è in diritto di sperare un successo completo. Se questo primo effetto palliativo non ha luogo, la continuazione della cura non dà alcun risultato.

Il Vizioli in seguito ai suoi studii sull'azione sedativa dell'extra-corrente, già da noi riferiti, venne invece alla conclusione, che questa può offrire un criterio per distinguere le neuralgie di origine centrale da quelle periferiche. Il fatto è importante, poichè il perno della diagnosi nelle neuralgie si aggira quasi tutto su quella quistione, la quale risolta può somministrare il fondamento alla buona terapia. Vizioli ha osservato, che *ogni dolore di origine periferica si calma colla applicazione della corrente elettrica, meglio se questa è continua e diretta, ma anche bene se è l'extra-corrente, applicata nell'istesso senso, tenendo gli eccitatori a spugne umide, a posto fisso, sulla località dolente....; al contrario nessuna modificazione potrà indurre l'elettricità in parti ove i nervi non sono realmente affetti, ove la sensazione dolorosa è riferita per un falso giudizio, come accade in tutte le neuralgie prodotte da causa esistente nei centri.*

Regola generale adunque: quando il dolore esistente in un tratto nervoso è diminuito o sospeso, fosse pure momentaneamente, dall'eccitazione elettrica, la neuralgia può dichiararsi periferica. In caso contrario è centrale. Vizioli ha trovato questa legge costante in tutti i casi di neuralgia da lui osservati da più di un anno a questa parte.

Il dott. Petrilli ha esteso questa proprietà diagnostica anche alla corrente della 2.^a elica, per cui fu anche fra noi convalidato ciò che il Niemeyer aveva già da tempo asserito.

Valleix, il principe dei neurologi, distinse le neuralgie in nove classi, cioè: del trigemino, cervico-occipitale, brachiale, dorso inter-costale, lombo-addominale, crurale, femoro-poplitea o ischiatica, multipla o erratica, e generale. Noi non ci occuperemo che delle più importanti e frequenti.

NEURALGIA DEL QUINTO.

È col suo nome anatomico che si designa molto più esattamente, che non con quello di prosopalgia, o di *tic-douloureux*. Il dolore vi si presenta sotto le forme le più svariate e le più crudeli, e talora spinge chi ne è affetto a cercare nel suicidio la fine al suo male.

I tre rami principali del quinto paio possono essere anche da soli la sede della neuralgia; quindi una neuralgia *frontale* o *sopraorbitale* che è la più frequente specialmente nelle stagioni fredde ed umide; la *sottorbitale* attorno alla gola, labbro superiore, palpebra, ala del naso e si estende talora ai denti; la *mascellare inferiore* in cui il dolore comincia al foro mentale e si estende per irradiazione alle

labbra, agli alveoli, ai denti, alle tempie. La voluttà del bacio, il rosore pudibondo delle gote, il livido cerchio sotto-palpebrale, che accompagna l'epoca mestruale della donna, o che succede agli abusi venerei, sono tutte sensazioni dovute al quinto paio. Schiff poi trovò che esso è il nervo il più sensibile ai dolori del nostro corpo.

Potrebbe la nevralgia risiedere nel settimo? La fisiologia avendo dimostrato che il quinto paio è il nervo sensitivo della faccia ed il settimo il motore, ne verrebbe che la sede della prosopalgia dovesse essere nel quinto. Tuttavia sembra che la cosa non sia affatto sicura perchè Müller e Longet provarono che se si irrita o si taglia il tronco del settimo l'animale accusa dolore, per cui il facciale potrebbe essere anche sensitivo.

Altri anatomici pure sostennero che il settimo sia un nervo misto, anche perchè in alcune nevralgie della faccia il dolore segue precisamente il decorso delle sue diramazioni.

Il nostro Panizza anzi sostenne che diventa sensitivo soltanto in grembo alla ghiandola parotide.

Berard però spiegò questo fatto col notare che il terzo ramo del quinto colla sua 3.^a branca dà un'anastomosi prima della sua uscita dal foro stilo-mastoideo che l'accompagna in tutte le sue divisioni; ma Esehricht tagliò il quinto nel cranio, ed il facciale rimase egualmente sensitivo, per cui ora si è costretti ad ammettere un'altra anastomosi col vago. Anche Hyrtl ritiene che il facciale sia un puro nervo di moto, ma che contenga fibre sensitivo dategli dal quinto e dal vago (1).

È della più alta importanza il sapere distinguer bene questa nevralgia, perchè si videro spesso dei malati e medici ritenerla un'odontalgia o farsi strappare denti sanissimi. A noi si presentò uno di questi casi in cui la mascella inferiore era stata quasi privata de' suoi denti. L'ammalata, appartenente al basso ceto, essendosi rifiutata all'elettizzazione, trovò un discreto miglioramento, ma passaggiero colle pillole di Méglin (oppio, belladonna, giusquiamo).

In queste nevralgie al capo, è avvertenza che non si deve dimenticare, non si possono usare energiehe correnti, perchè possono determinare sintomi di congestione cerebrale, come avvenne in un caso a Becquerel.

Tre soli malati di questa affezione, come dissi, ebbe a curare col suo metodo il Becquerel, ma tutti e tre guarirono completamente in poche sedute.

Quattro ne curava pure con lieto successo Enrico Van Holsbeck applicando la fustigazione elettrica col metodo di Duchenne. Uno degli eccitatori pose in vicinanza al foro stilo-mastoideo e colla spazzola metallica attaccata al secondo reoforo girò sui luoghi dolorosi per circa cinque minuti.

Il dottor G. Derossi in Roma guariva in quindici giorni una prosopalgia inveterata da sette anni, colla corrente della pila di Buu-

(1) *Lehrbuch der Anat.*, pag. 658.

sen (1). Ma egli volle avvalorar la cura coll'uso interno del cloriformio, da quattro a dodici gocce al giorno, ed esterno sui luoghi dolorosi mediante pannolini imbevuti di esso, per cui tolse ogni prestigio all'applicazione elettrica.

Niemeyer porta due casi di questa neuralgia, di cui l'uno rimontava a 30 anni, e l'altra era ribelle a 10 operazioni, fra le quali alcune gravissime, come la legatura della carotide, la resezione del mascellare superiore, ecc., che guarirono completamente nelle sue mani colle correnti continue.

Benedikt cita pure cinque casi di così dolorosa malattia guariti splendidamente da lui collo stesso mezzo.

Onimus e Legros dichiarano aver guarito, col metodo già indicato precedentemente, dei dolori neuralgici della testa datanti da più di un anno, e dei *tic-douloureux*. Pongono il polo positivo con eccitatore assai stretto sul foro sottorbitale, e il negativo con eccitatore ordinario sul ganglio cervicale. Fanno passare senza la minima interruzione una corrente di 12 elementi per 7 a 10 minuti. Già alle prime sedute di solito vi ha miglioramento, e ciò è uno dei migliori segni di successo definitivo.

Anche il dottor Seidel riferiva nella *Jenaische mediz. Zeitschrift* del 1865 un caso di questa neuralgia, occasionata dal raffreddamento. Il primo attacco guarì coi bagni a vapore in poche settimane. Dopo parecchi mesi gli accessi tornarono, e pel corso di mezzo anno furono sì violenti da replicarsi parecchie volte in un giorno. Stando al detto del paziente, il parossismo cominciava nel luogo di sortita del nervo infraorbitale, ivi e sul nervo sottocutaneo della guancia la pressione era dolorosa, ma non sempre suscitava un accesso; invece lo eccitava sulla mandibola inferiore nel luogo di unione del ramo orizzontale coll'ascendente, ove una breve ed acuta cresta ossea faceva risalto sotto alla gengiva. A nulla giovarono le pillole di Méglin, le iniezioni sotto-cutanee colla morfina; quelle d'atropina produssero effetto soltanto finchè durava l'attossicamento; non ebbero parimenti verun successo il valerianato d'ammoniaca ed un setone medicato coll'estratto di atropa belladonna.

Dopo che la recidiva ebbe durato un anno, si applicò una forte corrente galvanica col polo positivo sul nervo infra-orbitale e col negativo sul luogo dolente della mandibola inferiore. Subito ricorse un parossismo violento. Nel giorno appresso gli accessi furono più brevi e più radi. Replicata l'applicazione, nuovo parossismo. Nel terzo giorno non s'ebbe più accesso. Replica della galvanizzazione, poscia sospensione per parecchi giorni durante i quali mancò qualche attacco. Un'ultima seduta non suscitò l'accesso ed il paziente ne rimase libero per più di due mesi; in seguito però gli accessi tornarono nella maniera di prima.

Una neuralgia del mascellare inferiore, da causa reumatica, esistente verso il foro mentoniero e nel margine alveolare fra il canino

(1) *Corrispondenza scientifica di Roma*, num. 26, del 1858.

e gli incisivi, col margine sinistro della lingua pure dolente guarì il dott. C. Brunelli (1). L'apparecchio fu quello di Legendre e Morin (cravamo nel 1865), intensità in sulle prime minima, quindi gradatamente maggiore. Un eccitatore in corrispondenza dell'orifizio del canale dentale e l'altro al foro mentoniero od alla porzione sinistra del labbro inferiore. Dopo 18 sedute fatte interpolatamente e senz'ordine l'ammalata era perfettamente guarita.

Recidivò un leggier dolore due mesi dopo; si fece una applicazione per calmare la paziente timorosa di una recidiva, e tutto dileguò per sempre.

Il dottor Oscar Berger pubblicava poco fa (2) 25 casi di prosopalgia da esso curati, dei quali la maggior parte erano di data molto antica, ed erano stati assoggettati per lungo tempo ad altri metodi curativi. Nella più parte di essi la causa occasionale era stata un raffreddamento. Quattordici appartenevano a donne, undici ad uomini; la maggior parte dei malati erano giovani, e solo una donna della età di 75 anni. Il metodo suo fu già indicato.

Dei 25 casi, dopo 10 a 30 sedute, 22 erano guariti completamente e stabilmente (88 %). Per lo più dopo poche sedute era già avvenuto un miglioramento sensibile, e spesso con una seduta di 5 minuti veniva troncato anche l'accesso il più violento. I casi non guariti appartenevano, uno ad una donna di 75 anni, uno ad una giovane di 18 anni con utero infantile e non per anco menstruata, ed uno ad un uomo di 45 anni, affetto di prosopalgia bilaterale, in cui vi erano anche manifestazioni di sifilide. Su tal proposito l'autore avverte che in ogni caso di prosopalgia bilaterale deve ricercarsi accuratamente se vi sia l'elemento sifilitico.

Tre casi di prosopalgia guarì il dottor Petrilli di Napoli applicando sulla faccia correnti indotte forti, cospargendo la parte affetta con polvere d'amido, e applicando un conduttore sferico dietro l'orecchio e l'altro olivare ora in corrispondenza dello zigoma ed ora del foro mentale (3).

NEURALGIA BRACCHIALE.

Lussana e Bergson ebbero ognuno una Monografia di questa affezione premiata dalla Sezione medica della Società d'Incoraggiamento in Milano con italiane L. 1000, dato da un benemerito medico italiano stabilito in Oriente (4).

Questa nevralgia ha la sua sede nel plesso brachiale e sue diramazioni, ed oltre il dolore spontaneo ed il dolore provocato dalla pressione, ve ne ha un altro prodotto dai movimenti. Quel plesso infatti è formato di moltissimi rami, che si potrebbero distinguere in due gruppi, cioè nei collaterali o nei terminali. I primi per la clavicola, per l'a-

(1) *Giornale medico di Roma*, gennaio 1867.

(2) *Berliner klinische Wochenschrift*, maggio 1871.

(3) *Opera citata*.

(4) *Gazzetta medica di Milano*, del 1858.

scella, alla spalla, alla scapola, alle regioni toraciche laterali. I secondi sono conosciuti coi nomi di radiale, cubitale, muscolo-cutaneo e mediano. È perciò che Valleix e Bergson vollero denominare tutte queste neuralgie col nome complesso di cervico-brachiale, ammettendo tutte quella varietà. Altri invece le divisero in tro grandi gruppi; cervicale, scapulo-toracico e omero-palmare.

I punti dolorosi principali sono: il *punto ascellare* nel cavo dell'ascella, il *punto epitrocleo* là dove il nervo cubitale contorna l'epitroclea, il *punto radiale* dove il nervo di questo nome contorna l'omero, ed i *punti digitali*. Ma i punti meglio circoscritti sono il *radio-carpo* verso l'articolazione del radio e del carpo, ed il *cubito-carpo* verso l'unione del cubito e del carpo. Il dolore che vi si risveglia colla pressione è talora assai forte.

Secondo Lussana il dolore è atroce nelle neuralgie dei cutanei, crampico in quelle dei motori, strappante nei circonflessi, lancinante quasi sempre. La varietà cubitale è la più frequente, essa fu studiata dal napoletano Cotugno. Egli propose di piantare un vescicante su d'un sol punto all'epitroclea, che egli paragona al punto doloroso della sciatica al capo articolare del perrone. È appunto su questo luogo che dovrà essere praticata la fustigazione elettrica, o piantato un eccitatore umido col metodo di Becquerel.

Una neuralgia del nervo radiale sinistro in donna di 42 anni guarirono Legros e Onimus (pag. 303 della loro opera citata). I dolori venivano tutte le sere a certi momenti fissi, ed erano talmente violenti che impedivano il sonno. Certi punti dolorosi alla pressione si trovavano lungo il tragitto del nervo. L'ammalata paragonava il suo dolore a un fremito che cominciava alla faccia posteriore dell'indice e si prolungava poco a poco fino all'articolazione scapolo-omeroale. Aveva già usato infruttuosamente opiaci, chinina, bagni a vapore.

L'ammalata fu guarita radicalmente in 8 sedute di corrente continua. Ma è a notare che in due sedute in cui il polo negativo fu mantenuto sul plesso brachiale e il positivo alla mano i dolori non cessarono, mentre scomparvero sempre invertendo il senso della corrente.

Un caso interessante di questa neuralgia per *contusione* narrano poco dopo questi due elettricisti. Una ragazza di 28 anni cade sul cubito del braccio destro, ne risente un dolore violento, un formicolio nell'avambraccio ed una impossibilità a muovere le dita. All'indomani questi sintomi s'erano migliorati, la motilità era tornata, ma un dolore sordo e vivo continuava al cubito e si estendeva ed era continuo alle dita, mentre di tempo in tempo si irradiava alle ascelle. Quando la ragazza lavorava, la mano si gonfiava, e veniva presa da tremore a tutto il braccio.

In dodici sedute fu intieramente guarita e senza recidive. Il polo positivo fu posto sulle vertebre cervicali e il negativo sul nervo cubitale al cubito dove esso diventa superficiale.

Anche qui il dottor Petrilli festeggiò altrettante guarigioni nei quattro casi in cui applicò la corrente della 2.^a elica a scopo sedativo. Nel primo di questi alla neuralgia era unita la paresi dell'arto, ed anche questa guarì.

NEURALGIA DORSO-INTERCOSTALE.

Attacee ordinariamente le donne e gli individui nervosi o deboli. Siede di solito a sinistra e occupa gli intervalli della sesta, settima ottava costa. I punti che si fanno sentire sono: l'uno alla colonna vertebrale vicino alla sortita del nervo, *punto vertebrale*; il secondo verso la metà dello spazio intercostale, *punto laterale*; un altro vicino allo sterno, *punto sternale*.

Un caso, d'altronde non molto ben chiaro, di questa neuralgia mi si offerse nella sala S. Gactano dell'Ospedale di Milano, appartenente ad una divisione chirurgica. Una ragazzina di indole serofolosa, degueva per un ascesso lungo la scapola copiosamente suppurante e che aveva necessitato diverse spaccature, quando le si sviluppò un dolore violentissimo ai lati del petto, che si estendeva lungo gli spazi intercostali. La pressione anche la più leggera eccitava vivi dolori. L'ammalata non poteva dormire ed era sempre in ansia e smanie per cui non dava attendibili risposte. Inutili essendo riesciti tutti i tentativi, il dottor Beretta, allora dirigente quel Comparto, mi invitava all'applicazione dell'elettricità, applicazione che io feci, sebbene dubbioso dell'esito per l'incerta diagnosi, col metodo ipostenizzante, piantando un eccitatore alla spina e l'altro lungo gli spazi intercostali coll'apparecchio d'induzione di Wolf. Le prime sedute diedero qualche risultato, l'ammalata poté dormire e mostravasi contenta. In progresso però ritornò a lamentarsi, svenesse uno stato soporoso e morì. La sezione non diede risultati soddisfacenti.

Secondo Beequerel queste neuralgie sono forse quelle che possono essere guarite più facilmente e più rapidamente colle correnti elettriche. Egli ne curò quattordici, undici donne e tre uomini; tutte guarirono colla più grande facilità; in nessuna sorpassò le sei sedute.

Una neuralgia dorso-intercostale guarì coll'elettrico il dottore Liegard in un negoziante di 40 anni, di robusta costituzione, che la soffriva da tre settimane (1). Le crisi duravano dalle 3 alle 8 ore di sera. Il solfato di chinina, l'arseniato di soda, i narcotici all'esterno erano stati impiegati inutilmente. Il dottor Liegard ebbe l'idea di attaccare il male alle prime manifestazioni del dolore, ed applicò al centro della regione dolorosa l'estremità di uno dei conduttori dell'apparecchio dei Breton, e coll'altro armato di pennello metallico diresse rapidamente delle frizioni dal centro alla periferia, per 8 minuti. Il dolore scomparve affatto. All'indomani alla stessa ora una simile applicazione, e l'accesso non si riprodusse più (1).

Un'altra neuralgia di questa forma, che data da 4 anni, e caratterizzata da violento dolore, di forma lancinante, fra il 5.^o e 6.^o spazio intercostale sinistro, che impediva il respiro, curata sempre con salassi per cui in 30 a 40 ore svaniva, guarì completamente coll'elettrico il dottor T. Santopadre di Forlì (2). Premendo col dito

(1) *Gazette des Hôpitaux*, N. 50, del 1866.

(2) *Relazione di cure fatte coll'elettricità*. Forlì, 1872.

i punti dolorosi l'inferma emetteva alte grida. All'incontro provava un poco di calma se si faceva premere colla mano il torace sinistro.

Con un apparecchio di Gaiffe, ad oscillante molto avvicinato al rocchetto, onde avere vibrazioni più energiche, graduatore al N. 8, fili conduttori ai N. 1 e 4, cioè le due correnti fuse, un eccitatore a spugna alternativamente lungo la linea paravertebrale e parasternale e l'altro a pennello lungo lo spazio intercostale, arrestandolo per qualche istante sui punti dolorosi fissi. La corrente fu fatta agire per 20 minuti e fu abbastanza bene sopportata. Quando si cessò, il dolore era affatto scomparso. Per prudenza si eseguì una seconda seduta con corrente più leggiera e di minor durata (10 minuti) e la guarigione fu completa.

NEURALGIA LOMBO-ADDOMINALE.

Di tutte le neuralgie è quella che sembra la meno comune, e che è stata confusa spesso prima che Valleix ne precisasse esattamente l'essenza, poichè non si conosceva che la neuralgia ileo-scrotale descritta da Chaussier e che non è che una varietà di questa. Secondo Valleix la sua frequenza è più grande di quello che si creda generalmente. Egli assicura che, dacchè la ricreca, la trovò di spesso e più nella donna che nell'uomo, e più nel lato destro che nel sinistro. I nervi affetti sono le prime paia lombari e soprattutto il primo.

Talora questa neuralgia si limita all'ipogastrio, ma tal'altra invece discende fino alle parti genitali, ed allora il medico concentrando la sua attenzione solo nel testicolo doloroso non s'accorge dell'altro dolore che si fa sentire più alto lungo il tragitto del nervo. Il dolore spontaneo è verso la linea alba e i malati spesso lo designano col nome di colica. Il dolore provocato, importantissimo per la diagnosi, si fa sentire colla pressione un po' all'infuori delle prime vertebre lombari, *punto lombare*; un po' al disopra del mezzo della cresta iliaca, *punto iliaco*; sopra l'anello inguinale esternamente alla linea alba, *punto ipogastrico*. I moti del corpo, gli sforzi per la tosse, o per il secesso lo esacerbano.

Finora non esistono casi nella scienza di applicazioni elettriche in questa neuralgia.

NEURALGIA ISCHIATICA.

È la più comune di tutte dopo quella del quinto ed attacca ambo i sessi; più frequentemente però gli uomini che le donne. E di essa che parlano quasi esclusivamente gli antichi. Il dolore ora è limitato alla regione delle natiche, ora s'estende alla fossa poplitea, principalmente attorno alla testa del perrone che il nervo attornia, ed ora si estende fino al piede lungo il tragitto dei due poplitei o di un solo. I movimenti della gamba diventano oltremodo penosi, per cui l'ammalato è costretto a servirsi di grucce; anche la tosse, lo starnuto, la defecazione e l'espulsione delle urine lo rendono più vivo.

Il dolore di solito è così ben circoscritto che il malato lo segue col dito segnando il nervo come un provetto anatomico.

La via dolorosa vien principalmente rappresentata da tre punti: 1.^o *sacro-iliaco* a livello dell'articolazione della coscia, o, il *trocantico* all'orlo posteriore del gran trocantere; 2.^o il *perroneo*; 3.^o il *malleolare* alla parte posteriore ed inferiore del malleolo. Il malato stesso li designa con precisione, e colla pressione su essi si risveglia un formicolio nella gamba.

È sull'ischialgia che Duchenne ha diretto principalmente le sue ricerche. Con esse giunse a stabilire che non esiste alcuna regione speciale dell'inviluppo cutaneo la cui eccitazione goda del privilegio esclusivo di modificare questa nevralgia e che in generale è meglio agire sul luogo doloroso. È d'uopo però osservare che veramente talora anziché una nevralgia si ha a trattare con una nevrite. Tutti i pratici avranno infatti veduto come spesso con un modico trattamento antiflogistico, con poche sanguisughe, si vinca con facilità e si ottenga un notevole sollievo, per cui si è indotti a crederla veramente di natura flogistica ed in questi casi si osserva non esser essa fedele alla legge di Valleix sui punti dolorosi.

L'idea di Cotugno, nella sua famosa dissertazione (1), che la ischialgia consista in una goccia acre che cola lungo il nervo, che bisogna far uscire, e su cui è basato il metodo dei vescicanti che porta il suo nome, credo non possa più essere discussa. In oggi la si ritiene una nevralgia nella maggioranza de' casi d'origine periferica.

Un fatto di ischialgia, notevole per la sua rapidissima guarigione, narra il dottor C. Tommasi d'aver veduto nel gabinetto di Duchenne a Parigi (2). Era essa prodotta da causa reumatica, estesa a tutta la gamba destra, e ribelle ad ogni cura. Il malato entrò nel gabinetto appoggiato ad altra persona e traendo gemiti ad ogni passo. Duchenne praticò subito la faradizzazione cutanea con corrente fortissima, dapprima cogli eccitatori olivari, poi col pennello, per cinque minuti. Terminato che ebbe, invitò il paziente a camminare, e questi, con grande stupore di tutti, passeggiò senza provare alcun dolore ed uscì senza appoggio. È ben vero che tre giorni dopo ritornava, essendo ricomparso il dolore, ma esso era in sì piccol grado, che una seconda faradizzazione lo guarì perfettamente. Il dottor Tommasi due mesi dopo lo rivedeva sanissimo.

Anche il dottor E. Torri, di Bologna, pubblicò la storia di diverse guarigioni di ischiadi (3) da lui ottenute, adoperando la corrente continua e costante.

Così il professore G. Polli guarì due ischialgie resistenti ad ogni specie di narcotici e di revellenti, ed anche all'applicazione dei suoi raunucoli, mediante l'apparecchio a corrente indotta di De la Rive, animata da tre elementi alla Daniell.

(1) *De Ischiade nervosa*, Commentar. Neapol. 1761.

(2) *Sperimentale*, anno 1850, tom. III, pag. 292.

(3) *Buletino delle scienze mediche*, Luglio e agosto 1827, pag. 17 e 100.

Il dottor Paronitti di Trieste, invece, volle richiamare in vita il metodo di Magendie, ed annunciò (1) di avero guarito un'ischialgia ribolle ad altre medicazioni, piantando un ago all'uscita del nervo ischiatico ed un altro al malleolo esterno dell'arto affetto. Forse il dottor Paronitti ignorava che colle spugne umide possiamo egualmente localizzaro nel nervo l'azione elettrica; avrebbe così risparmiato la puntura e dei dolori inutili.

Una iperesteria dei tronchi nervosi ischiatici con paresi di moto guariva il dottor Fubini (2).

L'affezione era ribello a molti rimedii. Si ricorse alle correnti indotte, che si ripeterono ogni sera per lo spazio di 10 a 15 minuti, servendosi prima della corrente della 1.^a elica, poi di quella della 2.^a, cercando soprattutto di rivolgere la sua azione a quel gruppo muscolare che pareva più renitente a rispondere alla elettricità. Dopo un mese di cura il paziente stava meglio, ma si dovette ricorrere anche alle iniezioni di morfina e ad altri mezzi, per cui il successo non è dovuto solo alla elettricità.

Due casi di ischialgie guarite colla corrente continua, e secondo il metodo precedentemente indicato, narrano Onimus e Legros nella loro opera recente. Il primo soprattutto è rimarchevole perchè era una nevralgia antica o recidiva. Colla prima seduta di 15 minuti i dolori diminuirono e il malato passò una buona notte. Dopo tre sedute era interamente guarito e non ebbe più recidive.

Nello ischialgie consistenti in dolore non localizzato ma raggiante, essi pongono il polo positivo sulla regione lombare del lato affetto, ed il negativo sul cavo popliteo.

Non so resistere anch'io al desiderio di riportaro un po' estesamente uno de' varii casi di ischialgia da me curati, il quale per la gravazza del male, per essere ribello alle medicazioni le più energiche e per essere complicato con atrofia e semiflessione forzata dell'arto, merita speciale menzione.

Brambilla Carolina, d'anni 41, di professione domestica, ordinariamente sana ed in modo regolare mestrata, il 28 dicembre dello scorso anno cominciò a provare dolori ai lombi per cui non potè reggersi in piedi, nè camminare. Il dottor Prina, medico della casa presso cui serviva, trovando, alcuni giorni dopo, febbre ed agitazione, le praticò un salasso ed ordinò alcuni medicamenti, dopo dei quali calmatasi la febbre ed il dolore essendosi esteso a tutta la gamba il detto medico disse all'ammalata trattarsi d'una ischialgia. Allora la paziente fece venire da un paese d'oltre Ticino un famoso preparato consistente in un cataplasma di orbe tagliuzzate, disteso su pelle di dante, lo portò per quindici giorni sulla cute senza che vi producessero alcuna alterazione, nè alcun miglioramento. Poi ricorso ad un rimedio popolare, composto di stoppa, alcool ed incenso polverizzato che sovrappose per tre volte alla gamba in diversi luoghi,

(1) *Gazetta medica — Provincie venete*, num. 22, del 1858, pag. 185.

(2) *Gazzetta medica di Torino*, N. 13 e 14, del 1867.

ma inadarno. Riuscito vane questo curo, il dottor Prina nel mese d'aprile la consigliava di recarsi a Cassano a provare il metodo di quella donna, che i modici stessi vergognosamente contribuirono a rendere famosa. Fu applicato il solito cataplasma ranuncolaceo al calcagno, la piaga che ne risultò suppurava per tre settimane; l'ammalata parve migliorasse, ma lo era ancora impossibile di fletter la gamba. Tornata in Milano, nel giugno volle consultare il padre Nappi, che le ordinò due vescicanti, uno alla coscia e l'altro alla gamba; e nell'agosto, dietro il consiglio del Nappi stesso, recavasi per la seconda volta a Cassano, sempre inutilmente. Reduce a Milano, trovò che correvano per la città voci di miracolose guarigioni operate dal curato di Castelleone presso Crema, il quale basandosi sul detto famoso che la sola fede basta a smuovere le montagne, si lusingava con essa guarire tutti i mali. La nostra paziente vi si recò penetrata dalla più intima convinzione di tornarsene guarita per virtù divina, e lo parve infatti di star meglio, quando il prete pronunciò le fatidiche parole *sorgi e cammina* (storico). Ma ritornata a Milano e cossata l'impressione della fantasia sovraeccitata, trovossi nello stesso stato di prima. Allora non potendo più guadagnarsi da vivere, pensò di riparare all'Ospitalo. L'otto settembre veniva perciò accolta in sala Madonna, dove il medico curante dottor Caldara, trovando che il dolore si estendeva ai lombi, e tenuto calcolo della resistenza opposta a tanti rimedii, diagnosticava: *irritazione spinale*. Applicava quindi ripetute volte le coppette, i sanguisugi, le unzioni, e le frizioni mercuriali con cicuta, e da ultimo apriva un profondo fonicolo alla coscia.

Visti riuscire inutili tutti questi mezzi, mi richiedeva se lo tenessi caso per l'applicazione elettrica. Ed io il giorno 5 ottobre, insieme col distinto amico il fu dottor Barbieri verificava quanto segue: Trovammo una donna di temperamento sanguigno, di robusta costituzione, che accusava forti dolori alla regione lombare e lungo la gamba destra, precisando principalmente come focolaj dello spasmo il *punto sacro-iliaco* ed il *perroneo*. Diceva che il più piccolo tentativo di flessione del corpo esasperava il primo, ed i movimenti della gamba il secondo. Il dottor Barbieri trovava colla pressione anche i *punti femorale superiore, medio, inferiore*; il *popliteo* ed il *malleolare*. I movimenti nella gamba essendo impossibili per il dolore, essa era tenuta in una continua semiflessione, e quando voleva scendere dal letto, la paziente doveva appoggiare le ascelle sopra due grucce, che si vedevano a lei accanto. L'arto presentava una leggiera atrofia confrontato col sinistro, la temperatura ne era alquanto diminuita, nessuna differenza visibile era nella lunghezza di entrambi. Noi diagnosticammo una nevralgia ischiatica estendentesi fino ai lombi, ed indicata la cura elettrica.

Alcuni giorni dopo, previa chiusura del fonicolo alla coscia o sospensione d'ogni medicamento, incominciai l'applicazione, sebbene l'ammalata vi fosse contraria, non avesse alcuna opinione del nuovo rimedio e dichiarasse aver essa perduto ogni speranza di guarire. Ma

l'effetto già dello prime prove fu tale che la paziente instava e pregava affinchè si continuasse. Essa infatti aveva potuto dormire nella notte quietamento per la prima volta dopo tanto tempo! Noi continuammo, ed il giorno 26 novembre il dottor Griffini, succeduto al Caldara, trovò l'ammalata perfettamente guarita, percorrere correndo la vasta Sala, in preda alla più pazza allegria per la ricuperata salute.

Il numero dello seduto raggiunse le ventiquattro. A spiegare questo numero, che sembrerà certo assai rilevante in confronto ai casi di Becquerel, converrà osservare: 1.^o che essendomi ammalato dovetti sospendere la cura e perdere quindi in parte i vantaggi già riportati. 2.^o Che la vecchia macchina di Wolf, l'unica posseduta dall'Ospitale, andò soggetta durante questa cura alle più strane peripezie, in modo che molte volte era troppo debole, sempre poi assai poco energica. 3.^o L'ostinazione e la durata del male. Tanto più quindi deve essere preso in considerazione questo successo dimostrando esso luminosamente le proprietà antineuralgiche dell'elettricità anche a tenui dosi.

La Brambilla uscita dall'Ospitale in perfetto stato di salute ha ripreso le sue occupazioni di cameriera. Visitata da me più tardi (29 dicembre 1863) presso i suoi padroni la trovai in ottimo stato di salute, che continuò poi sempre, avendo avuto varie volte occasione di vederla.

Un altro pur splendido risultato ottenni eollo stesso metodo in certo Bozzalla della provincia di Novara, che partì da me completamente guarito. Sfortunatamente non obbi più nuove di lui.

Questo mio metodo usava pure il dottor E. Porro in un caso di neuralgia ischiatica sinistra in una lavandaia d'anni 72 all'Ospedale maggiore di Milano, e la guarì completamente (1).

Il dottor Petrilli di Napoli (2) guariva quattro casi di ischialgia col suo metodo già indicato. Egli, sempre coll'apparecchio di Gaiffo a tutta la sua forza, e scoperto l'arto applicò un eccitatore sferico secco in corrispondenza alla tuberosità sciatica, od uno olivare nel cavo popliteo in corrispondenza alla testa della fibula. L'ammalato era in preda ai dolori ed egli fece tre o quattro applicazioni di forte corrente, non continua, ma a scosse, come a simulare una scarica di elettricità statica. L'ammalato si risentì del dolore provocato dalla corrente, ma incominciava a muover meglio l'arto, ed egli allora continuò l'applicazione, ma questa volta in modo fisso per l'eccitatore sferico, e facendo girare l'olivare lungo la gamba fino al dito grosso. Dopo un dieci minuti di questa applicazione, si sospese per un quarto d'ora, per ricominciare per circa sei minuti. Allora si sospese definitivamente o la guarigione con questa sola applicazione era completa. Tre anni dopo perdurava.

In un secondo caso occorsero tre applicazioni col medesimo metodo. La guarigione si manteneva ancora dopo due anni.

(1) *Appendice elettroiatrica della Gazzetta medica del 1863, ultimo numero.*

(2) *Opera citata.*

Un terzo invece con 14 sedute, da 7 a 8 minuti, a giorni alterni e con correnti leggere guarì non solo della sciatica, ma anche dal torpore e della paresi consecutiva dell'arto di cui soffriva.

Il quarto, affetto di sciatica recidiva e cronica, da causa reumatica, datante da 3 anni, già guarita due mesi prima con la cura rivelante, fu trattato col suddescritto metodo, ma a corrente fortissima per 7 minuti, e dopo un riposo di 10, facendo una seconda applicazione pure forte, il dolore diminuì moltissimo. Guarì però completamente col vescicante medicato colla morfina.

L'autore crede quindi che la corrente indotta sia rimedio eroico per la sciatica.

Il dott. T. Santopadre guariva (1) una nevralgia del plesso ischiatico, da causa reumatica, che avea costretto il paziente a camminare con un bastone, e ad astenersi assolutamente da qualunque lavoro, facendo uso del metodo della elettrizzazione cutanea e del nostro apparecchio. Dopo 10 sedute, della durata ciascuna di 20 minuti, il malato era guarito perfettamente.

NEURALGIA LINGUALE.

Questa affezione è tanto rara, che si trova descritta solo nei Trattati i più estesi. Ecco un caso classico (2).

Un uomo sui 30 anni, di temperamento linfatico, essendo stato esposto a delle correnti d'aria, risentì tutto ad un tratto un dolore nella parte posteriore e laterale sinistra della bocca, alla parte interna della gengiva, di fronte all'ultimo molare inferiore. Da qui si irradiava fin verso la punta della lingua, poi prese sede immediatamente al di sopra della lingua, limitandosi in avanti all'unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori, indietro alla parte interna dell'ultimo molare. Il paziente paragonava la sensazione che provava a quella che si risente dopo essersi violentemente morsicata la lingua. Ventiquattro ore dopo la bocca si apriva difficilmente, e il malato dovette rinunciare a prendere degli alimenti solidi, tanto la masticazione era penosa. Lo spasimo si propagò ancora di più, un punto doloroso si manifestò sotto la mascella inferiore sinistra, tutte le gengive divennero dolorose. La nevralgia era permanente, ma a lunghi intervalli si esauriva per alcuni istanti, poi tornava alla sua intensità abituale.

Trattavasi senza dubbio d'una nevralgia del linguale, il dolore essendosi localizzato precisamente sul decorso di questo, affettando di preferenza, come lo ha già stabilito Valleix per tutte le nevralgie, i suoi punti più superficiali. Dapprima il dottor Neffe adoperò gli emollienti ed i narcotici, si internamente che esternamente, versando cioè del laudano nell'orecchia sinistra, poi una soluzione concentratissima di solfato neutro di atropina. Riusciti vani questi, al-

(1) Opera citata.

(2) *Annales d'électricité médicale*, N. 4, del 1861.

lora pensò di ricorrere alla faradizzazione della corda del timpano. È noto che questa diramazione nervosa si distacca dal 7.^o pajo un poco al disotto del foro stilo-mastoideo, si dirige in seguito verso la cassa timpanica, sorte per la fessura del Glaser e va ad anastomizzarsi col linguale e perdersi com'esso nella parte anteriore della lingua. V'ha dunque una connessione fra esso e il linguale, e d'altronde ne è facilissima la sua faradizzazione riempiendo il meato esterno di acqua, immergendovi un reoforo, ed applicando l'altro sull'apofisi mastoidea.

Neffe adoperò una corrente a rapide intermittenze, e non appena questa avea attraversato l'orecchio, il paziente non sentì più il dolore. La seduta durò circa 20 minuti, durante i quali l'ammalato non provava nulla; ma appena la corrente cessò, riapparve il dolore sebbene in un grado molto minore. Il paziente però poté dormire. Nel giorno seguente si elettrizzò due volte la corda del timpano e sempre diminuiva il dolore. Al terzo giorno tre sedute ancora e la guarigione era completa.

EMICRANIA.

Noi crediamo che la cura elettrica dell'emicrania non sia mai stata fatta da nessuno, o per lo meno appena tentata. Un elettricista di Pest, Frommhold, invece, ci si presenta con una serie non disprezzabile di fatti e con una teoria (1). Già s'intende, che qui si parla solo d'*emicrania nervosa*.

L'autore offre dapprima una completa monografia di questa dolorosa affezione studiandola in Niemeyer, Romberg, Möllendorff; parla di tutti i numerosi rimedii che furono contro di essa impiegati, poi espone il metodo elettro-jatrici che egli usa, o che consiste nella applicazione locale di una corrente limitata sui nervi che presumibilmente sono affetti: mantenendo fissi gli eccitatori a spugne umide, e aumentando subito gradatamente la forza. Egli cominciò nel dicembre 1859 a far di queste cure, e in quel primo caso la guarigione si mantiene tuttora.

Per questa cura si richiede, secondo l'autore, la corrente della prima elica d'un apparecchio d'induzione, e ciò appoggia la teoria sedativa che essa possiede. E quasi ad appoggiarla maggiormente aggiunge ciò che segue, che chiama vecchio assioma dell'esperienza, *le scosse contro le neuralgie in genere, e l'emicrania principalmente, devono essere bandite*, la corrente interrotta deve colla rapidità delle sue oscillazioni avvicinarsi più che è possibile ad una corrente continua. Dei due eccitatori, quello corrispondente col polo positivo con spugna umida alla nuca; il negativo alla fronte sull'arco sopraccigliare, ed entrambi tenuti fissi con pressione moderata. Dunque extra-corrente diretta, a rapidissime interruzioni.

La cifra dei casi raccolti da Frommhold è di quasi 300.

(1) Die Migraine, etc. — *L'emicrania e la sua cura coll'elettricità*, del dott. CARLO FROMMOLD. Pest, 1868. Un vol. in-8.^o di pag. 115.

CAPITOLO III.

Applicazione dell'elettricità alle nevrosi.

È da tempo che si sogliono chiamare col nome di nevrosi tutte le malattie dinamiche del sistema nervoso, senza che per questo si conosca ancora esattamente la loro natura intima. Esse costituiscono una classe numerosa d'affezioni, che per l'irregolarità e bizzarria dei loro sintomi, non meno che per la loro durata e gravità, sembrano sfidare tutti gli sforzi dell'arte salutare. L'anatomia patologica di queste, lo disse il Cruveilhier, è ancora da farsi; finora nè la chimica organica, nè il microscopio, nè le più esatte e diligenti ricerche hanno potuto smuovere il denso velo che le ricopre da secoli.

Che se talo è la nostra ignoranza sulla sede e le alterazioni speciali di queste malattie, non meno grande è l'inettitudine dei tanti medicamenti, che furono proposti per la maggior parte di esse. La profezia del nostro Dubini è ben lungi ancora dal verificarsi; egli avea nel suo erudito lavoro sulla *Correa elettrica* predetto che *verrà giorno che troveremo un rimedio per tutte le malattie non a base organica, come l'epilessia, il tetano, ecc.*

Dire che anche l'elettricità venne tentata in tutte le nevrosi, non sarà cosa che meraviglierà il lettore. Vi furono infatti dei momenti in cui l'entusiasmo per essa crebbe a tanto, che si sarebbe applicata a qualunque malattia.

Però in mezzo alla farragine delle applicazioni convien distinguere alcune che si raccomandano o per la lealtà e rinomanza dei loro autori, e per la sincera esposizione dei risultati ottenuti, qualunque essi fossero; e fra quelli che più si distinsero noteremo Bougard, Briquot, Dell'Acqua, Guitard, Duchenne, Brunelli, Rodolfi, delle diligenti osservazioni dei quali terremo memoria.

Quanto al modo di applicare l'elettrico in queste malattie, due furono i metodi tenuti. Dopo che Duchenne ebbe dato coi suoi lavori tanta voga al metodo dell'eletttrizzazione localizzata, non mancarono elettricisti, i quali vollero estenderlo anche là dove il suo autore non avea forse mai sognato di farlo, cioè a queste affezioni.

Non bisogna però dimenticare che la maggior parte delle cure, e vi furono vere e reali guarigioni, ottenute fino ai tempi di Duchenne

per mezzo dell'elettricità, non lo furono mai localizzandola, ma generalizzandola; che è irrazionale applicare contro malattie a sintomi multipli e sede incerta una cura localizzatrice in alcune parti del corpo, mentre che si deve cercare di agire sull'intero sistema nervoso. Se vi sono affezioni morbose che possono ispirare l'idea di generalizzare l'azione dell'elettrico, debbono essere appunto le nevrosi.

Agire infatti direttamente sui centri nervosi della vita organica e della vita di relazione, applicando colà gli eccitatori, tale ci sembra dover esser il metodo il più razionale. Per conseguenza si dovrà porre uno degli eccitatori alla nuca o lungo la colonna vertebrale, e l'altro nelle mani; ovvero un eccitatore all'epigastrio, che è il punto dove si può agire per mezzo del plesso solare sopra il sistema del gran simpatico.

EPILESSIA.

Questa terribile malattia, che gli antichi chiamavano *Morbus sacer*, perchè ritenevano prodotta dalla collera divina, e a cui pagarono tributo anche persone di gran nome come Giulio Cesare, Maometto, Carlo V, Pio IX, dopo tanti studii da Tissot a Maspero ci lascia ancora nella più desolante incertezza e ben raramente siamo così fortunati di strapparle una qualche vittima. I casi di vera epilessia guarita completamente sono assai rari.

Lindhult in Svezia, sembra sia stato il primo nel 1753 a guarirne una coll'elettricità (1), e sembra che Lowets in Inghilterra l'applicasse pure agli epilettici, ma senza guarigioni.

Le Dru, un fisico, fondava a Parigi nel 1785 uno Stabilimento per la cura elettrica dell'epilessia, ed in presenza di sette Commissari delegati dalla *Faculté de Médecine* trattava tredici ammalati, sette uomini e sei femmine, per la durata di otto mesi. Ogni mese si constataba lo stato di ciascun malato e lo si paragonava collo stato del mese anteriore.

Così si pervenne a guarirne uno e ad alleviare le sofferenze degli altri. I sette Commissari presentarono alla Facoltà medica le loro conclusioni. Erano: 1.º In sul principio della cura l'elettricità rende gli accessi epilettici più frequenti. 2.º Continuata, e specialmente sotto gli accessi, l'elettricità diminuisce talmente la loro forza e durata, che i parossismi della durata di 20 a 30 minuti non persistevano sotto la *commozione elettrica* che due, tre o cinque minuti. 3.º Continuando costantemente il trattamento, gli accessi sono meno frequenti, meno intensi, e questo vantaggio è tale che i malati in seguito non provano che semplici spasmi, o capogiri. 4.º L'elettricità favorisce tutte le secrezioni ed escrezioni. 5.º Risveglia e fortifica i movimenti muscolari. 6.º Ad onta della energia delle commozioni subite, nessun malato provò incomodo alcuno.

(1) SPRENGEL, *Storia prammatica della medicina*. Venezia, 1814, tom. X, pag. 232.

I sette Commissari medici tennero dunque sospeso il loró giudizio, ma ommisero anche di far cenno del metodo adoperato dal Le Dru. E noi non lo sapremmo, se una lettera scritta da quest'ultimo a Sigaud de La Fond non ci facesse conoscere che il Le Dru adoperava il trattamento di successive commozioni attraverso il cervello riunendo le giunture delle mani del malato con un filo metallico, e con altro le articolazioni tibio-tarsiche; che caricava una bottiglia di Leyda, indi mettendo in comunicazione la sua parte esterna col filo che riuniva la gamba, scaricava la faccia opposta sui nodi della mano; poi conservando la comunicazione delle gambe coll'esterno della bottiglia, portava la scarica: 1.^o sul centro del coronale; 2.^o sopra ciascuna delle estremità di questo osso; 3.^o sulla parte inferiore del parietale. Indi determinava cinque commozioni a tre uguali distanze, alla colonna vertebrale, dalle vertebre del collo all'osso sacro.

Mauduyt, Mazars, Sigaud de La Fond, Labaume, applicarono l'elettricità a epilettici, ma con risultati incerti o confusi.

Scoperto il galvanismo, il dottor Harris nel 1834 trattò con esso otto epilettici, cinque dei quali sarebbero stati radicalmente guariti nello spazio di undici giorni a cinque settimane (1). Person applicò nel 1842 la galvano-ago-puntura in una ragazza di anni 12, che soffriva da 6 anni di epilessia; un ago essendo piantato all'epigastrio e l'altro sulla prima vertebra cervicale. Fabré-Palaprat galvanizzò per 5 mesi continui un giovane epilettico di 19 anni e con felice successo.

Il dottor Masse (2) fu il primo, crediamo, a ricorrere all'elettromagnetismo, applicato da lui come modificatore del sistema nervoso. Gli accidenti epilettici, nel caso a lui presentatosi, partivano dall'epigastrio, o perciò sottomise questa regione all'influenza elettromagnetica; poi, reso più ardito, impiegò le correnti più energiche fornite dall'apparecchio di Clarke e lo gnarò completamente. In un altro caso invece collo stesso metodo non riuscì (3).

Il dottor Bougard, che fu uno dei migliori elettricisti del Belgio, in un giornale di Bruxelles, di cui era redattore (4), pubblicava un lungo e minuzioso lavoro sopra diversi casi di epilessia. Sedici epilettici infatti vennero da lui curati e n'ebbe il seguente risultato: in otto furono modificati gli accessi, in quantochè essi si svilupparono ad epoche più lontane, e riescirono meno intensi; in quattro cessarono completamente, ma non si sa se tornarono a svilupparsi; in due avvenne nessuna modificazione; ed in due casi invece ebbe successo completo. Il primo era una ragazza di 14 anni, nella quale l'epilessia

(1) Lessi in alcuni giornali tedeschi che in Germania, nel microscopico principato di Schaumburg-Lippe, esiste uno stabilimento speciale, dove tutti gli epilettici sono trattati col galvanismo e con molto successo (?).

(2) *Journal des connaissances medico-chirurgicales*, num. 4, del 1850, pag. 93.

(3) A titolo di cronista registro, per la sensazione che fece al suo tempo, la malattia nervosa epilettiforme, di cui si guarì Fabré-Palaprat introducendosi da sè un ago da due lati del cranio, alla regione del cervello, nell'osso stesso, e ponendolo in comunicazione con un apparecchio elettrico.

(4) *Journal de médecine*, fascicolo d'aprile 1859, pag. 328.

durava da circa due anni, cho da dieci non aveva proferito parola, ed era già in uno stato completo di imbocillità. Vi praticò por tre mesi elettrizzazioni di quindici minuti e la guarì completamente; seguitò però ad elettrizzarla di tempo in tempo. Un anno dopo continuava a star bene ed era nel pieno possesso di tutte le sue facoltà intellettuali. Nel secondo, un calzolaio d'anni 20 dedito all'onanismo od ai liquori, l'epilessia durava da alcuni mesi e l'intelligenza era già ottusa. Venne elettrizzato ogni giorno quindici minuti per quasi due mesi, e l'azione dell'elettricità fu evidente fino dai primi giorni, sebbene non avesse abbandonato i due vizii, che si ritenevano la causa del suo male. Un anno dopo era ancora sano e l'intelligenza migliorata.

In questo studio del dottor Bougard, che riuscì un po' troppo minuzioso e quindi noioso, in cui non si ommettono le più piccole circostanze di niun interesse pratico, mancano invece i dettagli i più importanti. Qual apparecchio ha egli usato? Quale specie d'elettricità ha egli applicato? Qual metodo ha egli seguito? A tutte queste giuste domande non è possibile di trovare in quel lavoro una risposta.

Più esatto, sobrio nelle deduzioni, franco e leale espositore dei successi e degli insuccessi è il dottor Felice Dell'Acqua, che negli *Annali di medicina* (1) pubblicava, sotto il modesto titolo di *Annotazioni pratiche*, le sue applicazioni elettriche alle nevrosi. Egli abbraccia, come già si disse, la teoria di Mattencci o Becquerel sulla diversa azione della direzione della corrente, e ammettendo nella diretta un'azione deprimente, ipostenizzante, l'applica perciò nelle malattie da aumentata eccitabilità, e quindi in tutto le nevrosi.

Noi abbiamo già esternato il parer nostro in proposito, notiamo però che il Mattoucci propose di applicare quella teoria solo per le paralisi, che il Becquerel l'applicò per le nevralgie, e crediamo quindi spettare al dottor Dell'Acqua l'idea di averla estesa anche alle nevrosi.

Il metodo adoperato dall'amico nostro per applicare l'elettrico in queste malattie è quello che noi già dichiarammo essere il più razionale. Ecco le sue parole: *una placca metallica, cui era assicurato il polo positivo, fu applicata con nastro di seta alla nuca, ed il negativo per mezzo di un eccitatore cilindrico era tenuto dall'ammalato ora in una mano, ora nell'altra*. Sono quattro i casi di epilessia da lui trattati con questo metodo; in nessuno fra essi ottenne la guarigione, ma soltanto un miglioramento.

Questo miglioramento nella triste condizione degli epilettici crede egli consistere: nell'aumentare circa del doppio gli intervalli fra un accesso e l'altro, nel diminuire il numero degli accessi nei casi in cui soglionsi ripetere più volte nello stesso giorno, o nel diminuire considerevolmente l'intensità loro. Perciò egli consiglia di sostituire la cura elettrica all'atropina, che non gode per molte ragioni la sua fiducia.

(1) Settembre 1860.

Althaus assicura che in certe forme di epilessia che resistono ad altri mezzi di cura, le correnti continue apportano molti vantaggi (1), che la faradizzazione non ha effetti sui centri nervosi, e gli unici casi di questa malattia nei quali ha reso servigi sono quelli in cui la funzione mestruale era dormiente o irregolare, e dove quindi agì come emmenagoga. Per lui il miglior modo di applicare le correnti continue è quello di porre i poli sui processi mastoidei, sul simpatico cervicale, e su quei nervi periferici nel dominio dei quali si sviluppa l'aura. Egli riporta alcuni casi di guarigione.

Addetto anni sono nel grande Ospitale milanese ad un Comparto di epilettici, dove ne giacciono d'ogni età e d'ogni gravezza, volli anch'io eseguire esperimenti in proposito, tentandone l'applicazione coll'elettricità generalizzata e con qualunque corrente. Avea scelto tre epilettiche, le quali per la giovinezza loro, per la nessun'altra alterazione nel loro organismo, e per il coraggio che dimostravano, mi sembrava fossero le più idonee. Adoperai la macchina elettro-magnetica di Wolf, l'unica che allora si possedeva da quell'Ospedale. Teneva io stesso un eccitatore a spugna umida sulla nuca della paziente, e le dava l'altro sotto la forma del cilindro metallico vuoto a tenere nelle mani. Esse giunsero a sopportare fino il numero 2 della macchina, e una fra esse cominciava ad assuefarsi al numero 3, quando circostanze superiori mi impedirono continuarsi l'esperimento.

Anche in altri tentativi che feci dopo quell'epoca non fui mai più fortunato. Non ebbi che leggieri miglioramenti.

Il dott. C. Brunelli di Roma trattava con molto successo un caso di convulsioni epilettiformi (2): Un fanciullo di 11 anni, che ebbe in retaggio dal padre un temperamento squisitamente nervoso, fu preso da convulsioni con perdita delle facoltà intellettuali, che duravano parecchi minuti, e si ripetevano più volte nella giornata.

« Lo sottoposi, dice il dottor Brunelli, alle correnti d'induzione col metodo della faradizzazione generalizzata, collocando un eccitatore alla nuca, e l'altro ora all'epigastrio, ora in una delle due mani, e terminando la seduta col far impugnare al fanciullo i due manipoli metallici. » La durata della seduta era di circa 15 minuti, e si serviva dell'apparecchio volta-faradico di Gaiffe. *Extra corrente, intensità media, direzione centripeta.*

Questa osservazione, come il lettore vede, è veramente completa. E l'esito fu anche fortunatissimo, perchè la guarigione non mancò; anzi gli accessi convulsivi cessarono il giorno stesso in cui fu incominciata la cura.

Il dottor Rodolfi, quando, nel febbraio e marzo 1865, intratteneva i colleghi della sua città cogli esperimenti di anestesia elettrica, di cui parleremo più tardi, ebbe a constatare che *le convulsioni epilettiformi si ammansavano sotto l'elettricità, mentre i veri attacchi*

(1) Opera citata, pag. 515. — Vedi anche il suo lavoro: *On Epilepsy, Hysteria and Ataxy*. Three Lectures. London, Churchill and Sons.

(2) Giornale medico di Roma, ottobre 1865.

si esacerbavano se in corso, ovvero si manifestavano rapidamente sotto il suo influsso, e venne nella conclusione che tale fatto poteva servire di base per ulteriori esperienze, onde constatare la vera epilessia nei casi di coscrizione. Tale conclusione avea anzi indotto il medico militare divisionale di Breseia ad esperimentare l'elettricità in un soldato che si trovava in osservazione per epilessia, e l'esperimento riuscì in appoggio della fatta induzione.

In un nuovo lavoro poi, più tardi pubblicato (1), egli esponeva i soddisfacenti risultati da lui ottenuti in una giovine epilettica, quella medesima che cadeva in convulsioni epilettiche sotto l'azione dell'elettricità, poichè in seguito alla medesima offrì l'inaspettato fenomeno della guarigione.

L'epilessia datava da sei anni, in seguito a spavento; l'inferma era ben mestrata e di buona costituzione fisica. Il male avea resistito a tutti i farmaci, in modo che da due anni si avea abbandonata ogni cura e ogni speranza di guarigione. Sottoposta alla corrente d'induzione a titolo d'esperimento, si osservò manifestarsi l'anestesia completa dopo tre minuti, e dopo quattro cadere sotto un accesso epilettico. Dopo l'accesso, che durò dieci minuti, si riscontrò persistente l'anestesia generale, mentre gli accessi spontanei duravano tre a quattro ore. Si ripeté l'esperimento per alcuni giorni e sempre col medesimo risultato, finchè gli accessi spontanei più non comparvero.

La guarigione si mantenne costante anche sotto le fatiche di domestiche.

Onimus e Legros ricorsero di nuovo al galvanismo. Si capisce infatti, dicono essi, che l'epilessia, la quale è un'azione riflessa (Brown-Sequard) o un cambiamento momentaneo della circolazione spinolombare (Sée), possa essere modificata dalle correnti continue. Noi abbiamo tentato, continuano, questa cura in quattro casi d'epilessia ben determinati e abbiamo ottenuto un po' di miglioramento, che non fu però notevole, e il bromuro di potassio ha sempre dato migliori risultati. In un sol caso in cui gli attacchi erano assai deboli, non riuscì il bromuro, e il galvanismo sembrò essere più efficace (2).

COREA.

Dal secolo XV in cui quelli che erano o si credevano affetti da questo morbo si recavano alla celebre chiesa di S. Vito presso Ulma in Baviera, ed ivi davanti all'immagine del santo ballavano il giorno e la notte per guarire, questa malattia col nome di ballo di S. Vito ebbe posto nella scienza.

Fu Bouteille che studiandola nell'anno 1810 più che fin allora si era fatto, le diede il nome attuale meno intelligibile ai profani, ma che indica poi ancora lo stesso dell'antico. I movimenti involontarii,

(1) *Appendice elettroforica del 1868.*

(2) *Opera citata, pag. 405.*

parziali o generali del sistema muscolare, da cui sono presi gli affetti da questa malattia si videro contrapporre una miriade di rimedii.

L'elettricità è fra questi, e fu patrocinata dall'illustre Do Haon. Il celebre pratico viennese fu il primo che l'amministrò, estraendo scintille dalla regione spinale, o producendo commozioni colla macchina elettrica, o colla bottiglia di Leyda. Molti successi si vantarono allora, ma da tutte le storie di quelle miracolose guarigioni risulta che si usavano contemporaneamente altri rimedii col titolo di adiuvanti, ed è forse ad essi che si deve l'esito felice.

Il dottor Golding Bird si acquistò una certa rinomanza in Inghilterra coll'applicare il galvanismo alla corea. Nel suo lavoro molto pregiato che pubblicò nel 1847, *Lectures on electricity and galvanism in their physiological and therapeutical relations*, a pag. 36, nella quarta lettura, porta una tavola di 37 casi di corea da lui trattati. Erano 17 maschi e 20 femmine; in 25 i movimenti erano universali, in 5 limitati al lato destro, in 1 al sinistro, ecc.; in 17 era prodotta da spavento, in 3 da amenorrea, in 3 da irritazione spinale, ecc. Di quei 37 casi 30 guarirono perfettamente, 5 migliorarono, in 1 si sospese per rifiuto di continuare, ed in 1 non si ebbero risultati. Era questi un uomo di 60 anni. — Egli l'applicava ogni giorno, od ogni secondo, sulla spina e non sugli arti malati.

Il dottor Briquet, attivissimo elettricista, pochi anni sono presentava all'*Académie de médecine* in Parigi (1) un lavoro col titolo: *Quelques recherches thérapeutiques sur la chorée*. Egli sottopose ad esame l'effetto dello correnti faradiche sui membri convulsivi dei coreici, e vide che variava a seconda che lo localizzava nella pelle o nei muscoli. So poneva un eccitatore a spugna umida in un coreico alla parte interna o superiore del braccio a livello del nervo mediano, e l'altro sulla faccia interna della mano, le convulsioni coreiche cessavano per dar luogo a contrazioni regolari e permanenti dei muscoli stessi; all'agitazione, all'incoscienza ed al disordine dei movimenti succedeva la contrazione regolare e continua. Se facea agire per poco la corrente e poi la sospendeva, la corea riappariva, ma se la facea agire per un quarto d'ora circa, la contrazione muscolare si manteneva per un poco, poi il muscolo affaticato si distendeva e cessava ogni movimento sì coreico che elettrico; e quando si sospendeva la corrente ritornavano i movimenti coreici e riprendevano a poco a poco la loro primiera intensità. Da questa esperienza risultò che la faradizzazione muscolare è affatto inefficace.

Briquet crede però possa riuscir essa utile sul più grave accidente di questa malattia, quando cioè le convulsioni portandosi ai muscoli della respirazione producono l'asfissia. Allora, secondo Briquet, il faradismo offre un mezzo infallibile a prevenire il funesto accidente, col far passar la corrente alternativamente fra i muscoli ispiratorii ed espiratorii. Egli confessa però di non aver ancor avuto campo di impiegarlo in tale circostanza.

(1) Un sunto abbastanza esteso ne pubblicò la *Gazette des Hôpitaux*, N. 132, del 1859.

Ma se la faradizzazione dei muscoli non gli ha dato buoni risultati nella cura della corea, utilissima invece gli riuscì la faradizzazione cutanea. Ponendo l'eccitatore alla parte superiore dei membri colpiti da corea, Briquet fece scorrere per 4 o 5 minuti il pennello metallico su di essi. Il dolore fu vivissimo, i movimenti coreici aumentarono d'intensità. Questa agitazione durò da mezza fino a due ore, ma poi si calmò: restò minore di prima dell'applicazione, e diminuì a misura che si ripeté la faradizzazione.

Nella sua sala all'Ospitale parigino detto *La Charité*, nel corso del 1859, Briquet applicò questo metodo della faradizzazione cutanea su 9 ragazzi, per tutti i giorni od ogni due giorni, per la durata di 5 a 6 minuti, col semplice apparecchio d'induzione di Morin e Legendre. Nessuna altra cura venne adoperata. Tre di queste nove ammalate avevano anche febbre al momento in cui furono sottomesse alla faradizzazione. Le età variavano dai 5 ai 18 anni. Tutte erano state trattate infruttuosamente colle più svariate medicazioni.

Ora ecco il risultato che ottenne. Cinque dopo poche sedute mostrarono un miglioramento notevole, in tre lo stesso miglioramento dopo otto, nell'ultima dopo quindici. La guarigione completa in una dopo 8 giorni, nella seconda in 21, per quattro da 24 a 30 giorni, la settima in 36 giorni, l'ottava in 47; la nona abbandonò l'Ospitale dopo il quindicesimo giorno migliorata.

Abbiamo riassunto questo importante lavoro dell'intelligente elettricista, perchè l'unico di tal genere che finora possiede la scienza, e perchè poco attendibili le guarigioni riferite da altri. Egli attribuisce l'influenza benefica ottenuta alla rivulsione energica sulla pelle a profitto dei muscoli.

Questo metodo però non è senza inconvenienti, poichè la faradizzazione cutanea è dolorosissima, ed a tal punto che alcune malate si dovettero cloroformizzare ogni volta. È ben vero però che altre vi si rassegnarono volentieri vedendo il miglioramento giornaliero che ne ottenevano.

Un altro caso di guarigione dell'affezione, che Bouillaud volle chiamare *folie musculaire*, dobbiamo al dottor Bougard, che lo pubblicò nel *Journal de Médecine* di Bruxelles (1), ottenuta applicando la corrente indotta di primo ordine (prima elica) col metodo generalizzatore. Era una ragazza d'anni 11, che da due anni trovavasi affetta da corea, ribelle a numerosissime e svariate medicazioni. Bougard ogni giorno applicò l'elettricità faradica cominciando con correnti debolissime e crescendo fino alle più forti per lo spazio di dieci a dodici minuti. Il miglioramento fu considerevole in pochi giorni, ed in sei settimane l'ammalata era guarita.

Anche Guitard applicando questo metodo guarì un contadino coreico da tre anni adoperando per trentasette volte correnti faradiche intense, a intermissioni rapide, dandogli i cilindri a tenere in mano, e scorrendo con un eccitatore lungo la spina. Così in una ragazza di quattordici anni che ne era affetta da due mesi (2).

(1) Del 1858, pag. 434.

(2) *Histoire de l'électricité médicale*, Paris et Toulouse, 1854, pag. 335 e 351.

Il dottor Onimus ha voluto invece trattare la corea collo corrente costanti. In un articolo della *Gazette des Hôpitaux* (N. 109, del 1869) egli dice che non vi ha più nessuno che curi la corea collo correnti indotte (?), e che i veri casi di corea curati sono i pochi narrati da Hiffelsheim, Remak, Benedikt e guariti col galvanismo.

In un primo caso di corea unilaterale destra che gli si presentò, Onimus volle ricorrere all'elettricità, e per clottizzare nello stesso tempo tutte le parti affette, pose il polo positivo nella mano destra e il negativo sul piede destro dell'ammalata, dell'età di 19 anni. Dissi già che egli ammetteva che la corrente discendente sia calmante, e la trovava quindi qui adatta. Si aveva così una corrente ascendente solo per il braccio o discendente per il midollo e per la gamba. In 4 sedute il braccio era completamente guarito, e i movimenti coreici non esistevano più che nella gamba. Nelle sedute successive pose un polo sulla parte lombare della spina e l'altro sul nervo ischiatico, e sempre con una corrente discendente. Nessun giovamento. Allora ricordandosi che il braccio era guarito con una corrente ascendente, applicò questa, ed in due sedute guarì anche la gamba. Le correnti impiegate erano di forza media; il *minimum* d'applicazione fu di 15 minuti, in media durò fra i 25 e i 30.

Questa osservazione è importante per Onimus, perchè gli apprese che le sue idee teoriche di applicare una corrente calmante erano smentite dalla pratica, la quale gli provava che solo le correnti ascendenti valevano in questa affezione, quelle cioè che aumentano l'eccitabilità del midollo. Questo fatto verrebbe in appoggio anche del metodo di Tronseau, che impiega la stricnina, e di quello per noi illustrato con 18 casi, che usa l'estratto alcoolico di noce vomica (1). Questa analogia d'azione fra i stricnacei e le correnti ascendenti è per Onimus una prova della giustezza delle osservazioni che gli esperimenti sugli animali fecero ammettere sull'azione eccitante di quelle correnti.

In seguito Onimus praticò delle osservazioni fisiologiche sugli animali, che pubblicò estesamente nella sua opera in collaborazione con Legros; ove sostiene che durante l'applicazione della corrente discendente gli ammalati sono più calmi, mentrchè colla ascendente sono più eccitati.

Seguono altre tre osservazioni nelle quali si ottenne la guarigione mediante correnti ascendenti fornite da 20 elementi di Remak, applicati sulla colonna vertebrale, per la durata di 15 minuti, guarite nel primo caso con 7 sedute, nel secondo in 12, nel terzo in 7.

Da ultimo viene riportato un caso diagnosticato per corea, e nel quale le correnti ascendenti non produssero alcun vantaggio. Un esame più accurato dell'ammalato fece riconoscere che si trattava di convulsioni isteriche, ed allora le correnti discendenti produssero la guarigione.

(1) Vedi *Gazzetta medica italiana lombarda*, 1867; e *Annali univ. di Med.*, maggio e giugno 1867.

Duchenne nella 3.^a edizione della sua opera solleva dei dubbi su questa curiosa proprietà terapeutica della corrente ascendente; dice di aver fatto anche lui un'esperienza in proposito, e viene alla conclusione che è possibile ed anche probabile che un più o meno gran numero di guarigioni sieno state ottenute colla corrente ascendente, ma che il suo fatto, per quanto unico, *prova, contrariamente alle asserzioni di Onimus, che la corrente discendente possiede come l'ascendente il potere di guarire la corea.*

Onimus nella sua opera risponde che non ha mai sostenuto che l'ascendente sola potesse guarire la corea, ma che ha detto soltanto, che nei casi da lui osservati, questa ha dato migliori risultati che la discendente.

Anche Benedikt sostiene pure del resto che nella corea riesce più vantaggioso impiegare la corrente ascendente, elettrizzando con essa a debbole intensità il midollo spinale.

Benedikt anzi raccomanda di applicare nella corea una corrente inversa sulla spina per un minuto o due continuamente. Meyer invece raccomanda le correnti indotte sui membri ammalati. Althaus infine usa alternativamente galvanismo e faradismo sugli arti affetti insieme alla ginnastica, e sempre con buon risultato.

Lessi poi nel *New-York Medical Journal* (fascicolo d'aprile 1868) che il dottor A. D. Rockwell di quella città usa sempre l'elettricità faradica nella corea. Egli sarebbe giunto alle seguenti conclusioni:

1.^o L'elettrizzazione generalizzata collo correnti faradiche produce un favorevole risultato nelle forme benigne e curabili della corea più rapidamente che collo ordinarie medicazioni.

2.^o Nei casi di corea di lunga data, che sono ribelli a tutte le medicazioni ordinarie, quando non sono dipendenti da predisposizione ereditaria, l'elettricità amministrata con perseveranza produce spesso una guarigione permanente e completa.

In Italia l'unico caso ben dettagliato di corea guarita col faradismo fu pubblicato dal dottor R. Ciani di Premilcuore in Toscana (1). Era una ragazza di 18 anni, nella quale la corea era già così progredita da impedirle la deambulazione. Il dottor Ciani usò l'apparecchio di Duchenne e la faradizzazione cutanea, eccitando col pennello metallico la cute degli arti malati, non ommettendo però di applicare anche l'elettricità col metodo generalizzatore. Occorsero però 60 applicazioni per ottenere la guarigione perfettissima. — Egli unì dunque i due metodi di Briquet e di Bougard.

Un caso di affezione coreiforme, ma complicatissimo, guarì colla elettricità galvanica il dottor G. Finco di Padova (2). Era una ragazza di 12 anni, di temperamento eminentemente linfatico, già soggetta a molte e svariate malattie nervose. Si prescelse la pila di Wollaston e si pose il polo positivo sotto forma di cilindro d'ottone nel palmo della mano ora destra ed ora sinistra, e il negativo, che

(1) *Appendice elettrologica della Gazz. med.*, N. 48, del 1868.

(2) *Idem*. Luglio 1868.

era un disco metallico grande uno scudo, si posò ora alla nuca ora alle spalle. Le sedute duravano mezz'ora, furono moltissime, ma la guarigione rinsel completa.

Altro caso di corea guarito in 22 sedute accenna il dottor Gasparini nel citato Rendiconto delle cure faradiche fatte all'ospedale di Pammatone a Genova (1), ma mancano completamente i dettagli.

TETANO.

Matteucci sembra sia stato il primo che abbia concepito l'idea di curare questa malattia colla elettricità, e tentata l'applicazione nell'uomo. Ecco i dati su cui volle fondarla. Egli crede di aver dimostrato colle sue esperienze sulle rane che quando il passaggio d'una corrente in un animale vivo o recentemente ucciso è rinnovato più volte a *corti intervalli*, le membra restano tese a contrazioni tetaniche; mentre che invece i nervi sono paralizzati quando il passaggio è prolungato *senza interruzioni*. Gli effetti sono dunque diversi secondoche la corrente è continua o interrotta. Egli pensò quindi che il passaggio d'una corrente continua in un membro tetanizzato vi possa distruggere questo stato, e ve ne produca un altro più o meno vicino alla paralisi. La verità di questa conclusione è, secondo Matteucci, convalidata dalla seguente esperienza.

La stricnina e la noce vomica date alle rane cominciano a stupefarle, poi le sovraccitano, infine prima della morte le fa cadere in preda a convulsioni tetaniche violentissime. Se allora si fa passare in esse una corrente elettrica d'una certa intensità, prolungata a lungo, si vede cessare la rigidità delle membra, e scomparire le scosse. Le rane muojono egualmente, ma senza dare più alcun segno di tetano.

L'applicazione di una corrente elettrica su di un malato affetto da tetano traumatico pubblicò Matteucci nella *Bibliothèque Universelle* di Ginevra, maggio 1838. L'ammalato durante l'azione della corrente continua, diretta dal sacro alla nuca, non provava più le scosse violenti di prima; poteva aprire e chiudere la bocca. E ben vero che questi segni di miglioramento durarono poco, la malattia che era causata dalla presenza d'un corpo straniero nei muscoli della gamba lo trasse egualmente alla tomba. Compagno al Matteucci in questa prima esperienza fu l'illustre medico Farini, che l'Italia vide poi prendere posto fra suoi più valenti statisti, e la di cui sventura fu accompagnata dal compianto universale.

L'esperimento di Matteucci non fu più ripetuto; la scienza è rimasta con quello (2). Solo Tripier propose di opporre alle contra-

(1) *Annali univ. di Med.*, fasc. 654 del 1871.

(2) Omettendo il caso di tetano, guarito, dicesi, coll'elettricità statica da Watson nel 1763, e che citai nel capitolo sulla storia dell'elettroterapia.

zioni dell'opistotono delle altre in senso contrario, cioè in quello della flessione (1). Egli avrebbe ottenuto sulle rane affette da tetano spontaneo, dopo tre faradizzazioni con questo metodo, la cessazione completa delle convulsioni.

Secondo Legros ed Onimus non esiste nella scienza fin ad oggi un sol caso di tetano guarito colle correnti continue (2). Essi riportano quindi in esteso un caso di tetano traumatico, nel quale insieme coi dottori Dubrenil e Lavaux ottennero guarigione completa col cloralio e le correnti galvaniche.

Questa storia indica per loro i differenti vantaggi ottenuti dai due mezzi terapeutici. Durante le applicazioni elettriche i muscoli contratturati si rilasciano, e per tutto il tempo il malato prova un gran benessere. Il cloralio calma il malato, l'addormenta, ma non impedisce le contratture.

Le correnti, dicono essi, devono essere applicate a *direzione discendente, sulla colonna vertebrale, a intensità media, e più debole che energica, durare un'ora ed anche due, non essere cambiate spesso di luogo ed avere una pila a corrente assai costante*. Per ciò consigliano la pila di Daniell, di Remak e quella di Marié-Davy.

I buoni risultati ottenuti in questi ultimi anni col curaro (3), il quale verosimilmente non agisce che contro il sintomo convulsivo paralizzando i nervi motori, dovrebbero incoraggiare di nuovo alle applicazioni elettriche in questa quasi sempre mortale affezione.

ISTERISMO.

Dobbiamo al dottor Briquet una eccellente monografia di questa affezione (4). Egli essendo alla testa d'un servizio quasi tutto composto di donne isteriche, *La Charité* a Parigi, ebbe campo di studiarla attentamente, e di stabilire su 430 osservazioni relative a questa malattia un lavoro, che non è uno degli unici titoli di questo esimio osservatore. Le sue ricerche valsero a convincere che l'antica teoria era completamente erronea, che il *proteus morborum et flagellum medicorum* non si basava che su cattive osservazioni, che l'isterismo non è quella malattia vergognosa il cui solo nome richiama ai profani ed a molti medici il verso di Corneille: *C'est l'énus tout entière attachée à sa proie*; ma che invece esso è dovuto all'esistenza nella donna dei sentimenti i più nobili.

Egli definì l'isterismo una nevrosi dell'encefalo, consistente nella perturbazione degli atti vitali, che servono alla manifestazione delle sensazioni affettive e delle passioni. La maggior parte dei medici fino a Lepis avendo invece riguardato l'utero come la sede esclusiva dell'isterismo, ne dedussero che esso era appannaggio esclusivo

(1) Opera citata, pag. 523.

(2) Opera citata, pag. 408.

(3) Vedi in proposito il nostro trattato della medicazione ipodermica, Art. Curaro.

(4) *Traité clinique et thérapeutique de l'hystérie*. Paris, 1859, 1 vol. in-8.^o

della donna, e che quindi i maschi non vi potessero andare soggetti. Lepis fu il primo a provare con esatte osservazioni che: *histerica symptomata omnia viris cum mulieribus sunt communia*. Dopo di lui diversi casi si riportarono di isterismo nell'uomo; Briquet ne addece sette veduti e curati da lui.

Il fatto che l'isterismo si trova quasi esclusivamente nelle donne, ed in ispecie dall'epoca dello sviluppo della pubertà fino al cessare dell'attività sessuale, ed i leggeri perturbamenti d'innervazione, l'iperestesia, l'accresciuta attività riflessa, l'indisposizione psichica, che in molte donne sane avvengono all'epoca della mestruazione, spiegano questi suoi rapporti speciali col sesso.

Hasse crede derivare l'isterismo piuttosto da influenze psichiche che non da cause fisiche, dall'influsso di intense emozioni psichiche sull'intera attività del sistema nervoso. Le impressioni morali infatti agiscono sullo stato di eccitabilità del sistema nervoso vasomotorio e trofico, per cui le guance diventano ora rosse, ora pallide, le fibre muscolari della cute ora si contraggono ed ora si rilassano.

I fenomeni morbosi coi quali si manifesta l'isterismo possono essere ridotti ai seguenti: alterazioni della sensibilità (iperestesia, anestesia), spasmi, convulsioni, paralisi, contratture.

ALTERAZIONI DELLA SENSIBILITA'. — Sono questi i fenomeni morbosi i più frequenti. L'iperestesia isterica ha certe sedi di predilezione; può interessare però tutti gli organi a cui si distribuiscono i nervi della vita di relazione, dalla cute all'utero. Ha per carattere principale l'instabilità e la mobilità. Queste esagerazioni della sensibilità sono i sintomi che i rimedii dissipano il più facilmente. Il più potente fra tutti è la faradizzazione cutanea. Si prende il pennello metallico e si eccita leggermente la pelle là ove il dolore ha più di vivacità, poi si preme alquanto, indi la si batte rapidamente a colpi di pennello. In due minuti il dolore è scomparso. Briquet dichiara d'aver veduto pochi casi in cui questo metodo applicato una o più volte non sia riuscito. Le donne isteriche sopportano in generale la faradizzazione con molto coraggio e con una tolleranza, che non si riscontra nell'uomo.

Anche contro la *tosse isterica*, che non è che una iperestesia laringo-bronchiale, Briquet pratica la faradizzazione della pelle del collo e del torace, e la ritiene il mezzo il più potente e il più pronto.

L'anestesia tanto della cute che degli organi trova pure nella faradizzazione cutanea il mezzo il più sicuro ed il più semplice. Essa deve durare un quarto d'ora, e basta una sola seduta. L'inconveniente del dolore qui non esiste, poichè appena il dolore comincia a farsi sentire, l'anestesia è dissipata. Per questa operazione Briquet usa la spazzola metallica, e la sensibilità si vede riapparire anche nei contorni ancora non faradizzati.

SPASMI. — Si indicano con questa parola le convulsioni dei muscoli della vita di relazione e de' tessuti elastici, che non sono sotto il diretto impero della volontà, ma ricevono in gran parte i loro nervi dal gran simpatico. Allo spasmo della laringe e dell'esofago,

appartiene il *sensu di strangolazione*, sintomo così comune alle isteriche, che gli antichi lo riguardarono come il carattere di questa malattia.

Il vomito pure frequente nelle isteriche è uno spasmo della tunica muscolare dell'esofago.

Tre casi di questo vomito di isteriche narrava Debout nel *Bulletin de Thérap.* (30 agosto 1863) guarito coll'apparecchio di Legendre, eccitatori umidi sull'epigastrio. Egli applicò, 15 minuti prima del cibo, dapprima correnti deboli, poi più forti. Sospose per dare il cibo, poi di nuovo applicò altre correnti.

Il singhiozzo è uno spasmo del diaframma od è sintomo frequente e incomodo. Gli antispasmodici, fra i quali principalmente la valeriana ed i valerianati, l'assafetida, ecc., occupano certo un bel posto nella cura di tutti questi spasimi; ma un non meno bello spetta alla faradizzazione della pelle a livello dei punti in cui siede lo spasmo.

Un interessantissimo caso di singhiozzo isterico riferiva il dottor Gregorio Ottoni di Mantova negli *Annali di medicina* del giugno 1860, nel quale i più potenti nervini, il cloroformio fino alla anestesia e la corrente di un apparato elettro-magnetico a scosse rapidamente succedentesi nulla valsero, per cui durava da 34 mesi. Perciò il dottor Ottoni francamente faceva appello ai colleghi tutti, onde nei giornali medici gli proponessero ciò che dovea fare.

Il dottor Tosoni di Brescia rispose nella *Gazzetta medica italiana lombarda* (numero 42 dello stesso anno), combattendo il modo tenuto dall'Ottoni per applicare l'elettrico, e dando la storia di un altro singolarissimo caso di singhiozzo isterico in una donna, vero gabinetto anatomo-patologico ambulante, che il dottor Rodolfi mediante l'elettricità dinamica giunse a troncargli. Questi le dava il polo negativo mediante un cilindro metallico nella sinistra, il positivo nella destra, ed applicava la corrente continua della pila di Bunsen per un quarto d'ora.

Come si vede, tanto il Rodolfi come l'Ottoni avevano usato l'elettizzazione generalizzatrice, perchè quest'ultimo dava pure in mano alla inferma un polo, e teneva l'altro ai lati della spina a livello della sortita del quarto nervo cervicale. L'unica differenza fra loro era che questi applicava la corrente indotta, quello la galvanica.

Il dottor Ottoni accettò od applicò una corrente prodotta da una pila a corona di tazze composta di 60 coppie, più tardi ve ne sostituì una ancor più poderosa. Fu soltanto allorchè cominciò ad adoperare quest'ultima, che l'ammalata migliorò, il singhiozzo cominciò a durar meno, ed infine non comparve più (1). In questo caso risulterebbe essere stata più attiva la corrente galvanica che la indotta, sempre però applicando l'elettizzazione generalizzata.

CONVULSIONI. — Esse sono assai frequenti nelle isteriche. Conviene leggere in Briquet la storia delle varie epidemie di convulsioni isteriche, per vedere fin dove può giungere l'influenza fatale dei

(1) *Cassetta medica*, N. 12, del 1861.

pregiudizii e delle superstizioni. Del resto però le convulsioni non si trovano in tutte le isteriche; in 421 annotate da Briquet 305 ne avevano avuto, 116 mai.

Un malessere comincia alla regione epigastrica, succede la sensazione di una palla che sale (il globo isterico) ed un fenomeno poco osservato ma pur costante, che accompagna sempre questa sensazione cioè la palpitazione di cuore. Una volta arrivato il globo alla gola, esso vi provoca una sensazione penosa di strangolamento, e nella maggior parte dei casi succede ancora la perdita dei sensi. Nello stesso tempo si manifestano le convulsioni, che sono uno dei fenomeni principali. Esse sono, come quello dell'epilessia, omonimamente toniche, ma nell'epilessia sono più tetaniche, cioè v'ha più rigidità o immobilità dei muscoli, qui invece sono più violenti, o più nel senso della flessione e dell'estensione.

Briquet in un caso, in cui l'accesso cominciava colla iperostesia dei muscoli della parete addominale, faradizzò la cute corrispondente e impedì per sempre l'attacco; così in un altro nel quale cominciava dalla fossa iliaca. Questi due fatti provano l'influenza dell'*aura* come punto di partenza, e la potenza della faradizzazione localizzata sopra di essa. Ma se si vorrà agire direttamente sulla convulsione bisognerà usare la faradizzazione generalizzata, come l'applicò Becquerel (1), il quale, continuandola durante l'accesso, malgrado i movimenti disordinati, in pochi minuti fu padrone di esso. Replicò ogni giorno l'applicazione per un po' di tempo, e il male sarebbe cessato affatto se l'ammalato avesse avuto la pazienza di continuare.

Molto interessante fu il caso di convulsioni isteriche, che ebbi a curare a Regoledo nel 1868, mentre mi trovava Direttore di quello Stabilimento, nell'estesa relazione del quale pubblicava nella *Gazzetta medica* di Milano di quel medesimo anno (settembre). Era una ragazza ventenne, la quale durante la sua fanciullezza aveva mostrato qualche preludio di affezione nervosa, che aumentò poi allorchando le fu data per istitutrice una donna soggetta a nevrosi. L'affetto che portava alla sua maestra e la convivenza continua con lei, svilupparono in essa pure quasi le stesse forme che quella affliggevano. Un singhiozzo continuo e persistente cominciò a farsi sentire nel 1866, e ribelle a tutti i medicamenti era cessato soltanto nel giugno 1867, in Regoledo, coll'acqua fredda. Tornata alla casa paterna la paziente vi era rimasta sana per quattro mesi, ma poi ricompariva il singhiozzo, accompagnato questa volta da altre due forme nervose, e l'affezione era rimasta ribelle alle pratiche idroterapiche praticate in casa ed anche all'applicazione dell'elettricità mediante un apparecchio magneto-elettrico.

Ecco ora una descrizione dell'accesso quale io lo vidi più volte, e rassomigliante a quello da me descritto nella mia opera: *La medicazione ipodermica* (2.^a edizione). La miseranda convulsione cominciava invariabilmente ogni sera alle nove ore precise, ed il

(1) *Opera citata*, 2.^a edizione, pag. 315.

primo segnale era il singhiozzo. Questo vivo, insistente, profondo, rassomigliava alquanto all'abbaiare del cane, stancava immensamente l'ammalata e durava da cinque minuti a mezz'ora e talora anche di più. Ad esso succedevano i clonicismi. La paziente, soduta sul letto, faceva eseguire a tutta la parte superiore del corpo un quarto di cerchio, con tale rapidità, che non appena aveva battuto la faccia sulle ginocchia, aveva già buttata la testa contro il capezzalo. Era una rapidità vertiginosa, durante la quale non perdeva mai la coscienza perchè rispondeva alle domande, e talvolta con uno sforzo della volontà si fermava un momento a raccogliere in una reticella le sparse trecce che s'agitavano nell'aria. Questa forma convulsiva durava un tempo variabile, ed era frammischiata a qualche momento di sosta, durante il quale l'angosciata fanciulla trovava un po' di calma, quando però non fosse occupato dalla terza forma ancora più dolorosa. Questa consisteva in accessi d'asma così imponenti da mettere l'apprensione in tutti gli astanti, vedendo quella povera giovinetta cercare inutilmente di allargare il suo petto per inspirare un po' d'aria, mentre si sentiva oppressa come da due mani di ferro. Poi tutt'ad un tratto scoppiava il singhiozzo, il quale, se in principio lo si udiva con spavento, perchè annunciava ore angosceose, allora lo si salutava come una cara conoscenza, perchè lo si sapeva chiudere per quella sera la triste serie dei mali.

Io ottenni dalla desolata famiglia di potere contemporaneamente all'idroterapia applicare l'elettricità col metodo generalizzato. Usai l'apparecchio di Ruhmkorff, e la corrente della prima cella. Le applicazioni duravano quindici minuti, facendone tre a quattro per sera, eoi dovuti riposi. Esse cominciarono il 15, e durarono, meno qualche giorno perduto, fino al 30 luglio.

Gli effetti ottenuti, presente la famiglia, furono brillantissimi. Prima a cessare fu la forma clonica, già il 22 essa non comparve, e più non si rivede, poi il 26 non si sviluppò più l'asma, ed il singhiozzo solo rimase padrone del campo, durando con alcune soste quasi tre quarti d'ora, il 28 il singhiozzo durò 30 minuti e così il 29 o il 30; il 31 fu di venti, il primo d'agosto di cinque soli, il 2 d'agosto non comparve più, e da quell'epoca in poi la giovinetta non ebbe più a soffrire del suo male.

Quanto all'idroterapia, io incominciai il 18 collo prime operazioni preparatorie, il 23 passava alle docce a pioggia, ascendenti e discendenti, che unite ai semicupi ad acqua corrente, continuava fino al 2 d'agosto.

Queste poche operazioni non possono al certo aver esercitato molta influenza su d'una persona già avvezzata all'idroterapia e che la praticava da mesi in casa sua. E poi, quelle stesse pratiche che in casa riuscirono inefficaci per quanto a lungo continuate, potevano tutt'ad un tratto divenire efficaci fatte in così piccolo numero? Io credo quindi di dover attribuire all'elettricità il successo ottenuto, tanto più che i suoi effetti benefici erano palesi tutte le sere, dopo ogni applicazione.

Non così fortunato fui in altro caso di convulsioni che ebbi a curare alle Terme d'Acqui, e nel quale nè i bagni solforosi, nè le potenti infangature, nè la elettricità applicata collo stesso metodo, valsero a nulla. La malattia era però di antica data (Vedi il mio *Rendiconto della stagione* 1870).

Col nome assai pratico di *local hysteria*, isterismo locale, i medici inglesi hanno l'abitudine di designare la maggior parte dei fenomeni che persistono nelle isteriche in modo più o meno permanente nell'intervallo degli attacchi convulsivi, e che permettono quasi sempre, in causa dei fenomeni speciali, di riconoscere la grave nevrosi anche nell'assenza delle convulsioni.

L'emianestesia, la paralisi, la contrattura, i punti dolorosi fissi (rachialgia, pleuralgia, chiodo isterico) appartengono dietro questa definizione all'isterismo locale.

Charcot in una recente lezione (1), vorrebbe aggiungervene un altro pure importante, ed è il dolore all'uno dei fianchi, soprattutto a sinistra, ma che può occupare anche i due fianchi, ai limiti estremi della regione ipogastrica. È un dolore ovarico. Il dolore iliaco è frequente nell'isterismo, ma Charcot lo differenzia dall'ovarico.

La catalessia è di solito pure un fenomeno isterico, od è un'affezione in cui l'elettricità, sia sotto la forma indotta che galvanica, riesce di incontestabile utilità. Le correnti indotte devono essere impiegate sia per far contrarre i muscoli della respirazione e determinare così una specie di respirazione artificiale, sia come eccitante generale.

Benedikt in un caso (2) di catalessi, dapprincipio usò la faradizzazione degli arti superiori, poi la galvanizzazione del midollo o dei muscoli. Al quarto giorno il malato poté parlare facilmente, camminare e far muovere i suoi arti.

Nella *Hufeland's Zeitung* si leggeva la relazione d'un caso di letargia complicato da catalessia, e rimontante a quattro mesi, sviluppato in una ragazza di undici anni. Si ottenne la guarigione dopo tre sedute d'un'ora circa colla corrente della pila di Volta.

PARALISI. — La frequenza di questa forma è grande, poichè secondo Briquet se la trova 120 volte su 430 ammalate, e si mostra per la massima parte nell'isterismo di già antico. Paragonate dal punto di vista della loro frequenza, queste paralisi vengono da Briquet distribuite così: emiplegia, cioè paralisi simultanea delle estremità superiori e inferiori del medesimo lato (il più spesso a sinistra), poi la paraplegia, la paralisi d'un sol membro o d'una sua porzione, la paralisi della faccia, poi della laringe (afonia), della faringe, dell'esofago e del diaframma.

Ho già detto essere in questa normale la contrattilità, diminuita o abolita la sensibilità elettro-muscolare, e che questo fatto basta a distinguere la dalle paralisi cerebrali dove anche la sensibilità è intatta.

(1) *Mouvement médical*, N. 3, del 1872.

(2) *Wiener medicinische Presse*, N. 17, del 1869.

Nelle alterazioni della motilità che non sono accompagnate di iperestesia le correnti elettriche sono bene tollerate. Tuttavia nei pochi casi in cui ciò non avviene, Benedikt propone di ricorrere al cloroformio.

In queste paralisi, le quali sono quasi sempre dovute ad una causa generale, e nelle quali sono quindi colpiti i centri e non i nervi periferici, riusciranno ottime le correnti continue.

Duchenne reca un caso brillantissimo, avvenuto in presenza di Briquet, di una donna affetta da due anni di paralisi e anestesia cutanea, guarita con un solo eccitamento elettro-cutaneo (1). Così un altro, ribelle a tutte le medicazioni le più energiche, ai cauteri lungo la spina, guarì in poche sedute.

La forma emiplegica è quella che offre maggior sicurezza di successo, la paraplegica è la più grave e la più resistente. In generale l'età della paralisi non ha alcuna influenza. Servirà bene anche l'eletttrizzazione dei muscoli paralizzati; bisogna però cominciare colle dosi le più deboli e crescere gradatamente, perchè la sensazione provocata dall'eccitamento elettrico, anche quando non è dolorosa, può provocare un accesso convulsivo.

Il dott. Franchi nella sua *Dissertazione sull'Elettricità applicata alla cura delle paralisi* (Bologna, 1865), narra un caso di *paralisi isterica*, a lui comunicato dal dott. E. Torri di Bologna. Era una giovinetta di 18 a 19 anni, che, per dispiaceri avuti, ebbe convulsioni isteriche, indi paresi, la quale con due mesi di cura elettrica guarì affatto.

Una paralisi della gamba sinistra con anestesia di tutto il lato sinistro in ragazza isterica guariva anche il dott. L. Negri colle applicazioni elettriche a lungo continuate (2).

Un caso di paraplegia isterica antica curava e guariva coll'elettricità nella Clinica medica di Pavia il prof. F. Orsi, e ne pubblicava una interessante relazione nella *Gazzetta medica* di Milano del 1869.

Del resto possiamo anche noi dare come regola generale che quando nelle prime sedute la cura elettrica produce miglioramento, si può essere quasi sicuri di un successo completo.

CONTRAETTURE. — Oltre alle paralisi vi hanno anche queste fra le forme isteriche le più frequenti, ed in esse serve assai bene l'elettricità. In alcuni casi esse sono fenomeni passeggeri; talora sono persistenti e sintomatiche di una lesione centrale; talora da intermittenti possono divenire stabili, e questo indica di solito una lesione organica.

Onimus e Legros hanno trattato e guarito prontamente colle correnti continue una contrattura dei muscoli della retro-bocca (3). Vi era difficoltà a digerire e un po' di rossore in gola. In sei sedute la malata fu completamente sbarazzata della sua contrattura.

(1) *Opera citata*, seconda edizione, pag. 382.

(2) *Appendice elettroiatrica*, gennaio 1866.

(3) *Opera citata*, pag. 363.

Le contratture isteriche fanno perfino eredere ad una coxalgia, perchè l'accoreciamento della gamba e altri fenomeni sono dovuti alla contrazione dei mnscoli. Il diagnostico non si può stabilire con sicurezza se non col eollapsus completo prodotto dal eloroformio.

In tutti i casi di contratture saranno da preferirsi le correnti indotte e da seguire il metodo di Duchenne di faradizzare i muscoli antagonisti.

ANGINA DI PETTO.

La prima esatta descrizione di questa terribile malattia la dobbiamo ad un medico francese, Rongnon, nel 1768, ed un medico inglese, Heberdeen, le diede il nome. In questi ultimi anni stendeva su di essa una bella monografia il nostro veramente infaticabile Lusana, come appendice alla sua premiata Memoria sulla nevralgia brachiale (1).

Duchenne consacrò a questa malattia un interessante capitolo (2). Secondo lui è l'accesso che uccide: importa dunque sospenderlo se è in corso, od impedirne il ritorno. Perciò in un caso di angina di petto senza alcuna lesione organica in un conciatore di cinquant'anni, ribelle, come il solito, ad ogni medicazione, gli applicò, durante l'accesso, sul capezzolo i due eccitatori del suo apparecchio, graduato al *maximum* e ad intermittenze rapide. Al momento dell'applicazione, il malato gettò un sì alto grido, che Duchenne dovette sospendere. Il dolore era stato atroce, ma istantaneo, o con grande sorpresa di tutti era scomparsa l'angina; il malato si trovava nello stato normale.

Questo rapido passaggio era desso il risultato di una semplice coincidenza, o ora dovuto all'enorme ed istantanea perturbazione prodotta dall'eccitamento elettrico del capezzolo? Una talo domanda si fece anche Duchenne, e perciò volle ripetere l'esperienza limitandosi ad eccitare durante l'accesso il luogo del dolore, cioè la parte superiore dello sterno, ed il conciatore guarì completamente con alcuni di tali eccitamenti, e un anno dopo era ancora sano.

Da questo fatto Duchenne tirò le seguenti conclusioni: che col l'eccitamento elettrico del capezzolo o della pelle della località dolorosa si può: 1.º far cessare sull'istante e completamente un accesso d'angina di petto; 2.º modificare il decorso della malattia e probabilmente guarirla. Disse probabilmente, perchè sebbene il conciatore abbia ripreso le sue occupazioni, e da un anno non soffra più accessi, bisogna aspettare prima di eredere ad una guarigione definitiva, senza per questo escludere altre lesioni materiali.

(1) Egli ne pose la sede nel plesso cardiaco, sia primitivamente che mediatamente (cioè da meccanica irritazione). Nel primo caso è l'angina dinamica, nel secondo è l'organica. Fra le cause materiali atte a sostenere la meccanica irritazione dei plessi cardiaci egli crede non sia ben dimostrata ed avverata che l'ossificazione delle coronarie, senza per questo escludere altre lesioni materiali.

(2) *Opera citata*, prima edizione, pag. 902.

Il dottor Aran trovandosi nella stessa situazione di Duchenne, ed avendo esaurito, in una signora di trentadue anni, tutte le risorse della terapia, volle pure tentare l'eccitazione elettro-cutanea al momento dell'accesso, e n'ebbero lo stesso risultato.

Nella seconda edizione poi della sua opera narra Duchenne, che in seguito l'Aran stesso, un distinto giovane medico parigino tolto giovane ancora alla scienza, è stato nel maggio 1860 sbarazzato da lui da un terribile accesso di angina col faradizzazione cutanea. Il dottor Aran da lungo tempo affetto da reumatismi, dovea la nuova affezione ad un improvviso raffreddamento. Un secondo accesso che poco tempo dopo se gli sviluppò, molto meno forte dei precedenti, fu vinto collo stesso metodo. Così la scienza possiede ora tre applicazioni, ed entrambe coronate del più felice successo.

Se l'azione dell'elettricità in questo caso non consistesse che in una rivulsione potente, si potrebbe egualmente ricorrere al fuoco. Ma questo disorganizza i tessuti, non può essere impunemente applicato in tutte le regioni del corpo, nè essere prolungato e rinnovato quante volte è necessario.

Duchenne fu tratto a questa applicazione nella angina dall'idea che essa non sia altro che una nevralgia, e volle perciò qui ripetere la sua teoria dell'azione perturbatrice sulla sensibilità cutanea. In questi casi noi saremmo tratti ad applicare anche l'azione calmante, anestetica, sicura del faradismo, e noi non saremmo lontani dal tentarlo, calcolando su d'un uguale successo. Sarebbe l'unica occasione nelle nevrosi, in cui vorremmo agire localmente, senza che per questo ci occitassero meraviglia il vedere riuscire egualmente l'azione generalizzata dallo stesso. A noi parrebbe tanto più importante l'insistere, vista l'impotenza della terapia ordinaria contro le orribili sofferenze che accompagnano questa affezione, nella quale *il fucellar di cura*, dice il Lussana, è un confessar le sconfitte e le più mortificanti confusioni.

Duo casi di miglioramento ottenuto coll'elettricità narrarono il dott. Ancona nel N. 15 della *Gazzetta medica* di Padova del 1869 e il dott. Ottoni nella *Gazzetta medica* di Milano del 1870. In entrambi i casi l'accesso, che prima durava delle ore strazianti, si troncava sul nascere appenachè la paziente pigliava in mano i reofori d'un apparecchio d'induzione, con forza moderata. A Ottoni non fu possibile riuscire di applicare l'elettrico anche a dose leggerissima sullo sterno e sulle mani. Ma fu tanto il giovamento ottenuto dalla sua paziente, che fu costretto lasciarle in casa l'apparecchio. Sfortunatamente, dopo due mesi di tal felice successo, l'elettricità perdette il suo valore, il male la vinse. Nulla giovò. La morte la colpì durante un gravissimo accesso.

ASMA.

Nel 1852 l'Istituto Lombardo poneva a concorso, come premio scientifico biennale, di determinare con osservazioni cliniche e d'anatomia

patologica le alterazioni che sono causa dell'asma. La Commissione, composta di Panizza, Verga e relatore Gianelli, premiava la Memoria del dott. G. Bergson di Berlino (1). E, quasi contemporaneamente, nel Belgio si premiava con medaglia d'oro un lavoro sullo stesso argomento del dott. Ptegnat, ed il nostro Benvenisti più recentemente con una modesta pubblicazione (2) ritornava a parlarne.

Con questi lavori venne posto fuor di dubbio che l'asma essenziale, puramente nervoso, è assai raro, ma che pure esiste; e che, nella maggior parte dei casi, l'asma non è che un sintomo o di una affezione organica del cuore o dell'emfisema polmonale. Così venne ad essere tolto quel grande abisso che si faceva di questa parola, e l'asma ridotto a pura e semplice affezione nervosa ebbe posto fra le nevrosi.

Ammesso dunque l'asma essenziale, potrà essere efficace la cura elettrica? Lessi che nell'Ospitale di Worcester in Inghilterra, si curino con essa tutti gli asmatici e con successo. Duchenne annuncia di aver eseguito alcune ricerche sull'influenza terapeutica della faradizzazione cutanea nell'asma nervoso e di esser in caso di asserire che essa applicata *loco dolenti*, durante la crisi, agisce come nell'angina di petto (3).

Alfredo Maury nel suo bel lavoro *sulle forze elettriche e loro applicazioni*, comparso in una celebre rivista parigina (4), narra un caso di guarigione spontanea operata dal fulmine in un americano del Connecticut, di cinquant'anni, che soffriva da lungo tempo di asma, e che dopo essere stato momentaneamente paralizzato dalla scossa, si trovò per sempre sbarazzato dal suo male.

Fra noi il dott. Publio Torelli lesse alla Società medico-chirurgica di Bologna (5) una *Storia di gravissimo asma guarito coll'elettricità*. Era una monaca esemplarissima, di quarant'anni, che nell'età di sedici soggetta a tosse ferina, questa fu curata con salassi e poi trasformossi in asma che più non cessò. Ogni sottrazione di sangue che le si faceva, servendo a calmarla, glie ne si praticarono assai, per cui da ultimo la misera era assai stremata di forze. Allora si pensò all'elettricità, e il dott. Torelli applicò l'apparecchio elettromotore d'induzione di Kemp modificato dal dott. Orsi e da noi già indicato nel capitolo IV, mediante due lamine metalliche, l'una per il polo positivo alla regione precordiale, l'altra al dorso del piede. In sette giorni si fecero tredici sedute, e nelle due prime, protratte a tre quarti d'ora, non avvenne nulla; nelle due seguenti invece furonvi sincopi e poi una febbre di ventiquattro ore, indi l'intolleranza del rimedio fu tale, che le sedute non oltrepassarono i dieci

(1) *Recherches sur l'Asthme*. Fu pubblicata nel giornale dell'Istituto, tomo VI, 1854, e tomo VII, 1855.

(2) *Cenni sull'asma*. Padova, 1859.

(3) *Opera citata*, prima edizione, pag. 692.

(4) *Revue des deux mondes*, 1 ottobre 1853, pag. 692.

(5) *Bollettino delle scienze mediche*, maggio 1858, pag. 365.

minuti. Eppure tre giorni dopo la sua applicazione, il respiro era libero, e al settimo lasciò il letto.

Il fatto del dott. Torelli è importante, è forse il primo caso in medicina di una cura così bella dell'asma, e dato anche che essa non sia una stabile guarigione, si potrà applicare di nuovo l'elettricità, e con minori inconvenienti del salasso.

Molto interessante è il caso di asma nervoso, narrato dal dottor Caspari di Mosca, da lui guarito col galvanismo (1). Eccolo:

Un fotografo, di 30 anni, dopo di aver sempre goduto di prospera salute, nel febbraio 1859 venne preso improvvisamente, senza essersi esposto a cause reumatizzanti, da un fortissimo raffreddore, il quale per sei settimane regolarmente cominciava alle 10 del mattino e durava fino a mezzodì. Nell'aprile questi accessi divennero più forti ancora, e durarono quasi l'intero giorno, cominciando però sempre alle 10. L'accesso consisteva nell'otturamento delle due coane, in uno scolo sieroso dal naso, ed in uno starnuto insistente e così veemente che petto e ventre ne soffrivano. Durava da un anno e mezzo. In un giorno caldissimo dell'agosto 1860, il raffreddore cessò tutto ad un tratto e subentrò l'asma.

Ecco come lo descriveva il paziente stesso: « Appena io mi svegliava sentiva un lieve stringimento di petto, e in ogni respirazione un fischio, il quale diventava tanto più forte, quanto più profondamente io respirava. La dispnea diventava sempre più forte, e dopo 15 a 20 minuti, essendo io ancora in letto, raggiungeva un alto grado, in modo che un copioso sudore mi copriva, con tosse e spesso perfino vomito ». Tali accessi duravano ordinariamente da 3 a 4 ore, e scomparivano dappoi a poco a poco, però una lieve oppressione rimaneva fino a sera. In seguito si sviluppavano altri accessi nella giornata, appenachè esso facesse qualche movimento un po' vivace, ma sempre però un po' più corti dell'ordinario.

Nel settembre di quell'anno si sottopose il paziente ad una cura idropatica per la durata di 10 mesi senza il menomo vantaggio, e nel luglio 1861 abbandonò Mosca, sempre accompagnato dal suo triste male, per viaggiare in Germania. Ed un giorno mentre per alcune ore si trovò su d'un lago, provò un forte raffreddore, l'asma scomparve, e per tutto il tempo in cui rimase in Germania, più non si riprodusse. Dopo un'assenza di tre mesi, ritornò alla fine di ottobre a Mosca, e già sulla strada da Pietroburgo a questa città ebbe un primo accesso cui ne susseguirono altri. Però con una vita regolata, col non bere nè vino nè birra, e col non esporsi nè al freddo nè all'umido giunse a vincerlo; e passò bene tutto il 1863. Nell'estate 1864 avendo abitato un appartamento umido, si sviluppò l'asma in un grado non mai prima veduto. In settembre, ottobre e novembre avca da uno a due accessi al giorno, che duravano due ore, e di tale intensità che sembrava dovesse soffocare.

Il dott. Scott, che in quest'epoca l'esplorò col laringoscopio, con-

(1) *Wiener Mediz. Wochenschrift*, N. 21, del 1863.

stato un leggier catarro della laringe, il quale venne subito levato con pennellature di pietra infernale; ma gli accessi continuarono. Le inalazioni di vapori aromatico-narcotici, a lungo continuate, produssero non solo nessun giovamento, ma aumentarono il male. Il dottor Scott lo raccomandò allora al dott. Caspari per l'elettricità.

Il dott. Caspari, nel febbraio 1866, lo esaminò di nuovo, e trovò un leggier emfisema, ma null'altro d'abnorme. Scelse una corrente elettrica d'una tal forza, che il polo positivo alla nuca producesse, oltre il sapore metallico, anche un senso di caldo nella laringe e tosse. Il polo negativo, sotto forma di una placca di zinco di 8 centimetri di diametro, fissò al sacro, e col negativo attaccato ad una identica piastra corse la colonna vertebrale dalla nuca alle vertebre lombari. Ogni seduta durava 10 a 20 minuti. Il paziente prendeva dapprima tre sedute, più tardi due, da ultimo una sola la settimana. Già subito dopo cinque sedute si mostrò un miglioramento. Gli accessi asmatici cominciarono ad essere di minore durata ed in minor numero nella giornata. Dopo la dodicesima seduta il miglioramento era notevole, poteva il paziente muoversi come voleva, senza produrre altro che dispnea. Dopo la diciottesima, anche le lunghe passeggiate non promovevano accessi. In tutto furono 25 le sedute, e nei mesi di febbraio e marzo, in cui il tempo fu cattivissimo.

Il paziente rimase fino al settembre libero dal suo male, ma verso la fine del mese ebbe qualche accesso. Al principio di ottobre lo si sottopose ancora a 14 applicazioni. Egli guarì affatto del suo male che dopo d'allora più non si riprodusse.

Questa storia sarebbe riuscita più importante se l'autore avesse posta la stessa esattezza anche nella descrizione dell'apparecchio elettrico che ha usato per le varie fasi della malattia.

Il dott. Petrilli narra la storia di un asma nervoso, da lui guarito colla corrente d'induzione (1). La donna ne era affetta già da 10 anni e ne aveva 40. Il morbo avea avuto in essa cominciamento dietro fatti isterici che si manifestavano con coliche, epigastralgie, dopo delle quali cominciò l'asma.

Egli applicò i conduttori cilindrici uno nella mano sinistra dell'inferma, o l'altro sullo sterno-cleido-mastoideo sinistro, e qualche volta dalla mano lo passava alla nuca. La corrente era abbastanza poderosa, e usò quella mista dell'apparecchio di Gaiffe. All'applicazione l'inferma si lagna, succede una congestione vaso-motoria in tutta la faccia e collo, per cui diventa rubiconda, succede un conato di tosse od espettorazione di muco misto a qualche stilla di sangue. Ciò succedeva ad ogni nuova applicazione di corrente, per cui la tosse potea aversi a piacimento. L'effetto ultimo si fa che l'inferma si senti sollevata, per cui l'autore crede che la corrente indotta applicata in corrispondenza del vago sui lati del collo possa servire come espettorante.

(1) *Opera citata*, pag. 19.

ATASSIA LOCOMOTRICE PROGRESSIVA.

Dobbiamo a Duchenne la prima descrizione di questa malattia, confusa finora colle paralisi, che dai suoi caratteri i più appariscenti ne pare meriti un posto fra le nevrosi, e che egli chiamò con quel nome che ne designa il sintomo principale. Essa è caratterizzata dalla abolizione progressiva della coordinazione dei movimenti, e da una paralisi apparente contrastante coll'integrità della forza muscolare. Il primo ragguaglio ne dava Duchenne alla *Société de Médecine* di Parigi nell'anno 1857, già fin d'allora determinandola come specie morbosa distinta; poi avendo avuto occasione di osservare un gran numero di casi, ne tracciò un capitolo estesissimo nella sua opera. E per questo Trousseau nella sua grande pubblicazione (1) propone sia dato all'atassia il titolo di *maladie de Duchenne*, dal nome del patologo che per il primo la descrisse così bene (2).

I fenomeni che segnalano la perturbazione della locomozione negli arti inferiori sono: la difficoltà di stare dritti senza oscillare e senza prendere un punto d'appoggio, o di eseguire certi movimenti camminando. Il malato che non può star diritto senza appoggio, che il più leggier colpo gotterebbe a terra, che si lascia sfuggir di mano gli oggetti, è però in possesso di tutta la forza de' suoi muscoli, che si può riconoscere col dinamometro esser anzi considerevole. Nello stesso tempo soffre dolori caratteristici, perchè sempre terobranti, simili a trivella che si pianti nei tessuti; essi sono erratici, di corta durata, si sviluppano ad accessi, ed attaccano tutte le regioni del corpo.

Come fenomeno iniziatore, Duchenne trovò la paralisi di uno dei nervi motori dell'occhio, in venti casi essendo mancata tre volte; in seguito l'ambliopia e l'amaurosi complicano spesso. L'esame ottalmoscopico del fondo dell'occhio vi mostrò atrofica la papilla del nervo ottico.

Talora si osservano disordini nelle funzioni del retto e della vescica; ma la composizione delle urine è fisiologica, l'intelligenza intatta, la parola libera, la contrattilità elettro-muscolare normale, i muscoli non soggetti ad alcuna alterazione. Finalmente l'affezione è apiretica.

Duchenne distingue tre stadij: il primo caratterizzato dalla paralisi d'uno o più nervi motori dell'occhio, complicata da paralisi del nervo ottico o da dolori terebranti; il secondo dalla comparsa dell'alterazione nella coordinazione dei movimenti agli arti inferiori; il terzo dalla generalizzazione della malattia.

(1) *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*, vol. II, pag. 822.

(2) La parola *progressiva* usata in oggi, significa che una malattia una volta sviluppata non si ferma nel suo decorso e sviluppo. A questo genere appartengono l'atrofia muscolare grassa, l'atassia muscolare, la paralisi della lingua e delle labbra, ecc., come si vedrà più innanzi.

L'elettricità nella atassia venne tentata per la prima volta da Reinak in Germania applicando le correnti continue e costanti sulla spina, ma le guarigioni da lui pubblicate furono accolte con molti dubbi.

Duchonne propose di applicare le correnti indotte sui muscoli a scopo palliativo onde tener lontana l'atrofia, e con una migliore nutrizione di questi, reagire sui centri nervosi. Secondo lui, l'elettricità può rendere utili servizi per la paralisi dei nervi motori, per i dolori terobranti, per l'alterazione della coordinazione. Egli ritiene che la faradizzazione localizzata sia uno dei migliori agenti modificatori. La paralisi infatti dei muscoli dell'occhio guarisce colla loro faradizzazione, i dolori terobranti colla faradizzazione cutanea. Egli raccomanda però di associarvi anche rimedii interni, e principalmente il ioduro di potassio.

I dottori Onimus e Legros nella loro opera recente sostengono di nuovo le correnti continue e costanti applicate sulla regione spinale, ed alle osservazioni di notevole miglioramento, da loro pubblicate nel 1868 nella *Gazette des Hôpitaux*, aggiungono nuovi fatti comprovanti ancor più l'esattezza delle loro idee teoriche.

Essi ebbero, dicono, l'occasione d'impiegare le correnti continue in un certo numero di casi d'atassia, o di ottenere risultati in generale favorevoli (1). Questo miglioramento consistè talora nella cessazione dei dolori folgoranti, e talora nel decorso della malattia; ricompare la sensibilità, diminuiscono le alterazioni della locomozione e della voce. Secondo loro, ciò che influisce di più sulla durata della malattia è la diatesi sifilitica, qualchessia l'epoca alla quale incontra la malattia, e sebbene non vi sieno più manifestazioni sifilitiche. In queste condizioni ogni miglioramento divien difficile. Essi dicono che in principio, preoccupati dalla perdita della sensibilità negli arti inferiori, e dalla sede ordinaria della lesione organica nella parte lombare del midollo, applicavano le correnti sulle gambe e sulla parte inferiore del midollo, ma che presto s'accorsero che questo processo a nulla vale, e che è completamente inutile d'elettrizzare gli arti, ma che conviene elettrizzare il midollo.

Aggiungono che è importante d'impiegare una corrente ascendente, e quindi di porre il polo positivo alla parte inferiore, e il polo negativo alla parte superiore del midollo, e che dimenticando questa regola si vedono spesso riapparire od aumentare i dolori degli arti. Per gli scrittori francesi è dunque inutile e talora dannoso elettrizzare gli arti collo correnti indotte, come lo raccomandavano Duchenne e Meyer; essi non sono neppure del parere di Benedikt, che consiglia di elettrizzare il midollo giornalmente, per 3 a 6 minuti, con una corrente ascendente o discendente a seconda che l'affezione siede nella parte superiore o nella inferiore del midollo.

Il primo caso osservato in Italia di questa malattia è quello del dott. A. Berti di Venezia, da lui descritto nella *Gazzetta medica di*

(1) Opera citata, pag. 120.

Milano (num. 40, del 1863). Però in esso non poté il Berti fare alcuna esperienza terapeutica, perchè il paziente volle ricorrere all'Omeopatia.

Le sole applicazioni, che conosciamo fatte in Italia, e pubblicate sono quelle del prof. Tommasi e del dott. De Vecchi. Le prime furono narrate dal dott. Diego Coco nel suo *Rendiconto mensile nel Morgagni* di Napoli (VI fascicolo del 1866). Ecco le sue precise parole:

« Riguardo alla cura abbiám voluto sperimentare i due mezzi, di cui ora a preferenza si cerca trar vantaggio: il nitrato d'argento e la faradizzazione. Gli effetti ottenuti sono stati abbastanza soddisfacenti: l'infermo venuto con le grucce, n'è uscito che gli bastava per sostegno un semplice bastone, e la donna era contenta di poter con qualche appoggio muoversi da un sito all'altro, quando prima di venire in Clinica era costretta rimanersene nel suo letto, e con quella mancanza di senso tattile per cui non era più capace di sentirsi i suoi arti. I dolori folgoranti che nell'uomo, in alcuni accessi, orano assolutamente strazianti, difficilmente si è ottenuto mitigarli, non ostanto i tanti mezzi sperimentati: il bagno generale tepido è riuscito sempre frustaneo, e solo qualche sollievo ha ricevuto dalla doccia fredda, cui si faceva immediatamente seguire il bagno a vapore preso nel letto. La donna, tenuto calcolo della sifilide, la si è sottomessa contemporaneamente all'uso del nitrato d'argento e della tisana del Pollini con ioduro di potassio, e come abbiám detto innanzi, quella specialità di dolori se n'è sufficientemente avvantaggiata. Saranno persistenti questi guadagni che in complesso possono dirsi considerevolissimi? vorremmo sperarlo, ma pur troppo c'è a temere che cessato fuori di Clinica quel trattamento, la malattia non voglia continuare a progredire. »

Il caso di atassia locomotrice progressiva, trattato colla elettricità fruttuosamente, narrava in una lettera, che ci fece l'onore di dirigerci, l'egregio dott. G. De Vecchi, medico alla Spezia (1). Secondo lui, dalla attuale condizione patologica dell'atassia, l'atrofia cioè delle radici spinali posteriori, si deduce naturalmente la indicazione della cura elettrica, ove si tenga conto dei prodigi ottenuti nelle atrofie muscolari e della incontestabile azione della elettricità sul sistema nervoso. Egli senza interrompere l'uso degli stricnacci, che ritenne coadiuvanti, intrapreso la cura col piccolo apparecchio di Duchenne. Ogni seduta durava da 10 a 12 minuti, colla corrente della seconda elica. Un eccitatore era posto su ciascun piede involto in una morbida e larga pezza di lana macerata e continuamente inzuppata d'acqua marina.

L'autore assicura di aver ottenuto una completa guarigione.

Noi, in unione al nostro amico dott. Barzanò, abbiám, nel 1868, eseguita una accurata applicazione di corrente continua costante sulla spina, e ordinato il tutto come narrammo negli *Annali univ. di med.* (aprile 1869). Non ottenemmo però che un lieve miglioramento.

(1) *Gazzetta medica* di Milano, N. 59, del 1870.

Il dott. P. Spillmann stando a quanto riferisce l'*Abeille médicale* del 1871 trattò lui pure colle correnti galvaniche un caso d'atassia che datava da 6 anni. Egli impiegò correnti discendenti lungo la colonna vertebrale e alle estremità, applicando il polo positivo al centro ed il negativo alla periferia. Non impiegò mai più di 2) a 30 elementi di Remak. Nello prime soduto miglioramento notevole, diminuzione dei dolori fulgoranti e del tremolio nelle mani. Alla ventesima dice che avea già la sensazione del suolo, che abbandona il bastone. Alla quarantesima i dolori sono scomparsi, la vista è buona, l'incasso più sicuro, il tremolio cessato.

Il prof. F. Lussana in un recente lavoro (*l'Atassia locomotrice nelle malattie cerebellari*, nella *Gazzetta medica* di Padova, 1871) offre due storie, una di atassia locomotrice d'origine spinale, l'altra d'eguale atassia ma d'origine cerebellare, e nella prima trovò la degenerazione ed atrofia dei cordoni posteriori spinali e delle radici posteriori, nell'altra due ascessetti nel cervelletto, l'uno a destra l'altro a sinistra della midolla allungata ed altre alterazioni vicine. Per il fisiologo padovano il cervelletto è l'organo centrale del senso muscolare ed i cordoni posteriori i conduttori.

IPOCONDRIA.

Lo strano nome di cui venne dotata questa affezione proviene dalla falsa idea che avevano gli antichi, avesse la sua sede negli ipocondri. In seguito alcuni la riposero fra le monomanie, altri la lasciarono fra le nevrosi. Noi diremo solo che anch'essa fu sottomessa qualche volta all'influenza del fluido clottico.

Brachet, che ebbe dall'*Académie de médecine* premiata un'opera su questa malattia (1), narra di una delle sue ammalate, che vi fu sottoposta, e con giovamento. Era un'amabile signora di temperamento assai nervoso, che da quattro anni affetta da una tinta di copparosa sulla sua bella faccia, che resistè a qualunque modificazione, ne soffrì tanto, che cadde ipocondriaca. Allora le si parlò dell'elettricità, col pretesto di scacciare questa tinta odiata, od accettò. L'elettricità non fece nulla per la tinta, ma le calmò gli spasmi nervosi, l'ardita immaginazione, l'esagerazione delle sensazioni, le idee nere (2).

Brachet non dice come l'abbia applicata. Il processo il più razionale ci parrebbe anche qui quello della faradizzazione generalizzata.

Il dott. Errico De Renzi ha pubblicato due bei casi di ipocondria guariti coll'elettrico (3).

Nel primo interessantissimo trattavasi di un prete di 40 anni, in cui il male si sviluppò principalmente per la lettura di libri medici.

Sarebbe impossibile indicare tutt'i farmaci adoperati dall'infermo, poichè forse nell'intera farmacopea appena ve n'ha qualcheuno che

(1) *Traité complet de l'Hypochondrie*. Paris, 1844.

(2) *Idem*, pag. 572.

(3) *Fisiatre Sebezio* di Napoli, ottobre 1866.

non avesse tentato: molti di essi però erano stati presi in dose tutt'altra che omiopatica. E da farsi eccezione però per l'idroterapia, che arrecò un vantaggio positivo e significantissimo. Si ricorse dunque all'eletttrizzazione generale, facendo tenere i due reofori nelle due mani o pure l'uno in una e l'altro sul collo o sull'epigastrio. La durata di ciascuna seduta fu di 10 a 30 minuti ed il numero totale di sei. L'infermo assicurava di provare un gran ristoro nel mentre si eseguiva l'applicazione elettrica, e faceva sempre vive istanze perchè fosse aumentato sempre la forza dell'apparecchio e la durata della seduta. Le correnti elettriche, di tale intensità, che non potevano essere tollerate dal dott. De Renzi neanche per un minuto, venivano benissimo tollerate dall'infermo, che subito vi si abituava e chiedeva con insistenza che si accrescesse la forza dell'apparecchio. Allorchè l'infermo era travagliato dai bagliori agli occhi, ma coll'applicare un reoforo sulla nuca tutto cessava e la vista si mostrava perfetta come all'ordinario. Fin dalla prima applicazione elettrica l'appetito dell'infermo si mostrò maggiore del solito, e negli ultimi giorni della cura tutti i fenomeni morbosi, che si riferivano all'apparecchio digestivo, disparvero completamente. Infine, nel sesto ed ultimo giorno della cura l'ammalato, ringraziando del metodo curativo adoperato, assicurò di aver ottenuto la completa guarigione, non senza esprimere il dispiacere che provava di non esser ricorso prima all'elettricità, che ha un'azione salutare così potente e sensibile.

Dopo circa due mesi e mezzo però l'infermo si presentò un'altra volta, accusando le medesime sofferenze che avea indicato la prima volta ed assicurando che i benefizii ricavati dalla cura elettrica erano scomparsi gradatamente e in modo insensibile, e ciò per la continuata lettura dei suoi libri favoriti. De Renzi ripeté la medesima cura elettrica e eogli stessi risultamenti della prima volta, in guisa che alla quinta seduta l'infermo assicurava di partirsene guarito e senza soffrire il minimo fenomeno morboso.

Finalmente lo stesso individuo ritornò per la terza volta il dì 15 giugno dell'anno 1864, sofferente degli stessi fenomeni, sostenuti evidentemente dalla continua lettura dei libri medici. Questa volta la cura fu protratta a dieci applicazioni, benchè fin dai primi giorni l'infermo avesse notato lo stesso miglioramento: ma preoccupato dal successivo ritorno del male, egli fece premura perchè si prolungasse la cura nella speranza di ottenerlo per tal verso una guarigione stabile e completa.

Dall'epoca suindicata il dottore De Renzi non ha più riveduto quello strano paziente.

Anche nel secondo caso trattavasi di ipocondria generale o l'infermo avea adoperato un numero straordinario di rimedii ed in particolar modo i norvini, senza ricavarne alcun vantaggio; la sola idroterapia praticata nella propria casa gli arrecò qualche sollievo.

Nella prima applicazione dell'elettrico restò sorpreso dei suoi effetti oltremodo sensibili e cominciò ad impromettersene gran giovamento. La digestione infatti fu normale in tutto il tempo della cura e l'ap-

petito si accrebbe considerevolmente. In tutto furono praticate dieci applicazioni elettriche allo stesso modo che sull'individuo precedente. Verso la fine della cura l'infermo assicurò di aver recuperato col l'elettrico la perfetta sanità, la qual cosa confermò ancora dopo un mese che fece una visita al suo medico.

Che si ricava da tali fatti? Una sola conclusione chiara e positiva, ed è l'utilità della cura elettrica contro l'ipocondria; siffatta utilità si rileva dal secondo caso in maniera molto precisa: ma qui non dubito di affermare che nella stessa prima osservazione, ad onta della continua ripetizione del male, i vantaggi della cura elettrica risultano in modo anche più spiccato. Ed invero chi potrebbe negare che tolta la cagione permanente del morbo, la lettura cioè di libri medici, la cura non avrebbe raggiunto lo scopo fin dai primi giorni? Non è chiara forse abbastanza l'utilità della cura elettrica contro l'ipocondria, so ha potuto vincerla per ben tre volte ad onta di circostanze molto sfavorevoli al buon andamento della malattia?

Il principio che ha guidato il De Renzi nell'applicare l'elettricità alla cura dell'ipocondria è stato quello di produrre una grave impressione sull'animo dell'infermo e di operare con un rimedio di azione istantanea e sensibilissima.

TOSSE FERINA.

Poniamo questa affezione fra le nevrosi, perchè pare che finalmente tutti i patologi sieno ora d'accordo nel considerarla puramente un fenomeno nervoso. Non così però riguardo alla sua cura; per quanti rimedii sieno stati proposti, il pratico li vede spesso mancare. Anche il famoso infuso di gambi di ciriege, che in Germania vidi usato universalmente come rimedio popolare infallibile, non corrisponde affatto fra noi.

L'elettricità non fu consigliata, secondo Tripiet, in questa malattia se non da quelli che vorrebbero ricorrervi per tutti i morbi indistintamente (1). Questa sentenza dell'illustre elettricista è troppo severa; noi siamo lieti di far conoscere, che il nostro amico dottor Barzanò ha applicato già diverse volte l'elettrico nella cura della ipertosse. La modestia di questo nostro collega, che pure si occupa con passione di elettrologia, non gli permise di pubblicare mai il risultato di diverse cure da lui intraprese. Noi possiamo però assicurare, che l'effetto dell'elettrico, applicato durante l'accesso in alcuni fanciulli affetti dalla detta tosse è meraviglioso, o che anzi essi andavano da soli a prendere in mano i cilindri metallici di un apparecchio elettro-magnetico per loro appositamente graduato, appenachè venivano presi dalla tosse, tanto si erano famigliarizzati col nuovo agente, dopo d'averne provato la benefica influenza.

(1) Opera citata, pag. 537.

RUMORI NERVOSI DELL'UDITO.

Sono costretto a riporre fra le nevrosi anche queste leggiere ma pur seccanti affezioni, prima di tutto perchè per la speciale disposizione dell'opera nostra non ci era possibile trovar loro un altro posto, poi perchè intendiamo quello non accompagnate da alcuna alterazione materiale dell'organo dell'udito.

Dal giorno dunque in cui il nostro Volta i reofori della pila sua immortale per primo applicava nel proprio condotto uditivo, e poi in quello dei sordo-muti (1), numerosi furono i tentativi fatti coll'elettrico in questi infelici. Nei rumori nervosi delle orecchie ben poco invece fu fatto. Consultando i più illustri scrittori di cose elettro-jatriche, quali Duchonne, Becquerel, Tripier, Remak, Hiffelsheim, Namiias, e l'*Histoire de l'électricité médicale* di Guitard, non mi fu dato trovare in loro il benchè minimo cenno in proposito, e nella prima edizione di questo *Manuale* non ho potuto farvi entraro neppure la parola.

Fu il dott. Schulz, docente d'elettroterapia a Vienna, che per il primo ha chiamato l'attenzione dei pratici sui possibili vantaggi che poteva dare l'elettricità in questi casi. Il suo lavoro col titolo: *Ueber galvanotherapeutische Ergebnisse in nervösen Ohrentönen*, comparve in quattro numeri di un giornale viennese (2). Egli impiega la corrente elettrica che si svolge da una batteria di 10 a 12 elementi alla Daniell di media grandezza, od applica i poli o sui due processi mastoidei, ovvero un polo su d'un processo e l'altro alla nuca, senza alcun riguardo alla direzione della corrente.

I risultati però da lui ottenuti con questo mezzo non furono molto importanti, poichè nei 16 casi che egli ebbe a trattare non uno raggiunse la completa guarigione. Cinque però migliorarono notevolmente, ma solo dopo una lunghissima serie di applicazioni, in quattro la cura dovette essere sospesa perchè produceva peggioramento; in tutti gli altri nulla ottenne.

Volendo tentare questo campo nuovo nella scienza, io deliberai di attenermi alle correnti d'induzione (3).

Un cantante italiano di Lecce, Tommaso G..., trovavasi, nel 1864, a Tiflis nell'Asia russa scritturato come tonore in quel teatro. Nei giorni di riposo amava egli andar cacciando poi vasti campi che contornano l'asiatica città, o mentre stava sparando gli scoppiò nelle mani il moschetto. Nessuna lesione apparente egli ne riportava, ma immediatamente provò molesti rumori nelle orecchie che senz'altro

(1) *Opere complete* di Volta. Firenze, 1816, tom. 2.^a, parte 2.^a, pag. 281.

(2) *Ueber galvanotherapeutische, etc.* — *Dei risultati galvanoterapeutici nei rumori nervosi delle orecchie*; per il dott. B. Schulz (*Wiener medizinische Wochenschrift*, num. 73, 74, 76, 77 del settembre 1865).

(3) Vedi la storia dettagliata che io pubblicai di questo fatto nella *Appendice elettro-jatrice della Gazzetta medica di Milano*, del 1867.

lo costrinsero a rinunciare al teatro, perchè non solo l'orchestra non veniva più da lui a dovere percepita, ma neppure la sua stessa voce sapeva più modulare. Nell'orecchio sentiva ripetersi continuamente quel frastuono, quel complesso di vari rumori che avea sentito allorquando l'arma gli scoppì fra mano.

Reduce in patria, molti e frequenti furono i tentativi di cura che gli furono praticati onde liberarlo da quelle moleste sensazioni, ma inutilmente. Sanguisughe dietro le orecchie, senapismi, *mosche di Milano*, iniezioni nelle orecchie, *gocce uditive*, ecc., non produssero il benchè minimo effetto.

Nel maggio del 1867 egli arrivava a Milano onde consultarmi. All'esame che ne istituii non seppi trovare nulla di materialmente abnorme nel suo organo uditivo, e immediatamente mi balenò alla mente il concetto di una cura elettrica. Il rumore nervoso, dissi fra me, è una sovraeccitazione morbosa dell'acustico, il quale continua a vibrare come allorquando vi fu quel grande spostamento di onde aeree che la improvvisa esplosione ha prodotto. L'eletttrizzazione di quel nervo può produrre una calma benefica.

Che applicando l'elettrico sulla cute esterna si possa veramente agire sull'VIII paio dei nervi cerebrali, lo abbiamo già detto, e lo prova il fatto che ognuno di noi può eseguire, ponendo i due reofori di una pila sulla cute della faccia, poichè, oltre la scossa, si prova la particolare sensazione di un suono cupo analogo a quello di un liquido denso che bolle. La sensazione poi è ancora più chiara e spiccata ponendo nel meato uditivo stesso uno dei reofori.

Quanto al modo di portare nel condotto uditivo uno dei reofori ecco come mi guidai. Siccome il contatto dell'eccitatore colla parete del condotto o della membrana del timpano produce un vivo dolore, ed il contatto è facile al più piccolo movimento del capo, così ideai un apposito eccitatore auricolare, del quale offro la forma nella fig. 59, e che il nostro Baldinelli assai bene eseguisce.

È un tubo d'avorio a cono rovescio, da introdursi in modo che non giunga a toccare la membrana, e che si riempie di acqua tiepida, facendo sdraiare il malato su d'un sofà, in modo da tenere il condotto in una direzione più perpendicolare possibile. Dopo che fu scomparsa quella speciale sensazione prodotta dal liquido sulla membrana del timpano, si introduce l'asta metallica lunga quanto il tubo, terminante con una estremità inferiore platinizzata ed una superiore da porsi in comunicazione coll'apparecchio. Essa, come si vede dalla figura, è sostenuta diritta e nel mezzo da una traversina metallica trasversale, scivolante, per potere a piacimento alzare od abbassare l'asta, e fissata poi in una intaccatura del tubo d'avorio, in modo che allora possa rimanere immobile e diritta. L'estremità



Fig. 59.

superiore dell'asta porta un foro, ed un morsetto premente per potervi fissare il filo in comunicazione coll'apparecchio, che nel caso nostro fu quello di Ruhmkorff.

Ciò eseguito, io cominciai a saggiare la tolleranza del paziente e ad abituarlo alle nuove impressioni col far passare da prima la corrente per il mio corpo. Prendendo io nella mano sinistra uno degli eccitatori, e colla destra stringendo quella del paziente, la corrente correva al suo orecchio così blanda, così lieve, che poteva sopportarla senza alcuna difficoltà. Le sedute che dapprima duravano pochi minuti, portai ascendendo gradatamente fino a 20; la forza della corrente che in sulle prime era quasi impercettibile, crebbi gradatamente, in modo che liberai me stesso dal circuito dando in mano al paziente anche l'altro eccitatore, poi gli posai questo sull'apofisi mastoidea, e in seguito poté sopportare anche una corrente di qualche intensità.

In venticinque giorni praticammo venti applicazioni, ed il risultato fu oltre ogni dire soddisfacente. Il sig. Tommaso vide scomparire a poco a poco tutti quei molestissimi rumori, che si erano dati appuntamento nel suo orecchio, come i venti nell'antro di Eolo. Alla fine della ventesima seduta, costretto a partire da Milano non gli restava di quei molesti ospiti che qualche lontano e piccolo rumore, che facendo molta attenzione pure ancora avvertiva.

Ciò avveniva nel 1867. Ebbi più tardi varie volte occasione di rivedere il sig. Tommaso, e ne fui sempre assicurato della prospera riuscita di questa cura.

Poco dopo la pubblicazione di questo caso trovammo nel *Morgagni*, dispensa 7.^a e 8.^a, del 1867, che il prof. Vizioli, incoraggiato dal successo da noi ottenuto, in un *Brigadiere di pubblica sicurezza* affetto da incomodi rumori all'orecchio destro, che gli impedivano la normale percezione dell'udito, eseguì un tentativo di cura nello stesso modo da noi ideato, e dopo sei applicazioni era talmente migliorato che appena crediamo, aggiunge, vi sarà bisogno di altre poche sedute per vederlo interamente guarito.

Anche il dott. T. Santopadre adoperò dopo di noi in tre casi di rumori nervosi l'elettrico (1). Egli si provvide presso il Baldinelli del nostro eccitatore auricolare e seguì in tutto il nostro metodo.

Il primo, d'età di 50 anni, soffriva già da 3 anni di continuo susurro, presentatosi all'improvviso in piena salute ed alimentato gradatamente. Il rumore che avvertiva l'assomigliava a quello prodotto dalla pioggia e talora a lontano suono di campane. Dopo ogni seduta i rumori si mitigavano, ma finita la 16.^a seduta della durata di 10 a 15 minuti ciascuna, l'infermo si stancò, nè più volle proseguire.

Il secondo riguarda una ragazza d'anni 23, che affetta già di nevralgia sopraorbitale, ebbe a soffrire anche rumori nelle orecchie, che assomigliavano pure a pioggia ed a suono di campane. Guarì colla corrente dalla nevralgia, ma i rumori non diventarono che meno intensi.

(1) *Relazione di cure fatte coll'elettricità. Nell'Ippocratico del 1872.*

Il terzo, giovane di 37 anni, per essere stato aggredito da ladri e aver provato molto spavento, ebbe a soffrire vertigini e rumori di fiaschi e di vento agli orecchi, poi ai detti fenomeni si è associata una nevralgia sopraorbitale che svanì da sè. Dopo 15 sedute elettriche fu perfettamente guarito dalle vertigini e dai rumori. Rivedutolo dopo tre mesi, riferiva che le vertigini non s'erano più presentate, ma che di tratto in tratto e specialmente nelle giornate umide risentiva qualche rumore lieve e di breve durata.

Sappiamo anche che il dott. Gasparini a Genova ha eseguito alcune cure col metodo nostro e ottenuti ottimi risultati.

CAPITOLO IV.

Applicazioni dell'elettricità alle psicopatie.

MELANCOLIA.

Ho già detto come Giovanni Aldini, appena scoperta dal genio di Volta la pila, abbia voluto con rara audacia assicurarsi pel primo su sè stesso dell'azione dell'elettricità, o come egli si sia applicato un conduttore della pila all'orecchio e l'altro ora al naso ed ora alla fronte, in modo che l'intera testa facesse parto del circuito. Dappprincipio, scorrendo il fluido per una sola parte del cervello, egli provò una forte scossa e come una specie di commozione contro le pareti del cranio. Gli effetti aumentarono quando pose i due poli da un'orecchia all'altra, poichè allora sentì una forte azione alla testa e provò un'insonnia per più giorni, fenomeno che provarono egualmente quelli che si prestarono con lui a saggi così azzardosi (1).

Dopo queste esperienze, che erano pur necessarie, onde conoscere l'azione e valutare la forza d'una corrente galvanica, ecco come Aldini si rappresentò il modo d'agire dell'elettricità. Egli rammentò che talora una caduta, un colpo violento sulla testa producono delle alterazioni sensibili nelle facoltà intellettuali, come perdita della memoria, stupidaggine, ecc.; e che talora invece un simile accidente ha prodotto presso altri dei cambiamenti più felici, poichè gli uni mostrarono maggiori attitudini, od in altri svilupparonsi talenti di cui non si era mostrato prima che il germe.

Basandosi dunque su quelle esperienze e su questo ragionamento, Aldini volle tentare delle cure, specialmente sugli affetti da melancolia. Egli penetrò nei manicomii sì d'Italia che dell'estero e galvanizzò a più riprese sotto gli occhi dei più riputati alienisti d'allora, fra gli altri dell'illustre Pinel, alla *Salpêtrière* a Parigi. Molti furono i tentativi, ma di due soli porta egli la storia, perchè un completo successo coronò gli sforzi dell'ardito scienziato.

L'uno era un agricoltore di 27 anni, dall'aria concentrata e taciturna, indifferente a tutto, figlio di padre morto di melancolia nello stesso spedale (Sant'Orsola, a Bologna). L'aspetto era triste; egli non

(1) *Essai sur le galvanisme*, vol. I, pag. 216.

rispondeva che a monosillabi ed a stento. Aldini preparò una pila a colonna, di ottanta dischi d'argento e zinco, umettò le mani del paziente con acqua salata, gliene pose una alla base della pila, e con un arco metallico unì la sua sommità con una parte qualunque della faccia. Un cambiamento repentino e sensibilissimo della sua fisionomia ne fu il primo risultato, e il paziente meravigliò come vi fosse una forza capace di trarlo dalla sua concentrazione. Aldini ripeté l'esperienza e sempre con eguale successo; crescendo la forza della pila, aumentavalo. Il paziente si animava appena vedeva l'apparecchio e una dolce gaiezza si spargeva sul suo viso. Aldini, reso baldanzoso da sì brillanti risultati, volle applicargli i poli alle due orecchie, ma l'eccitamento era troppo vivo; invece pensò di radergli la testa in corrispondenza della sutura parietale e dirigervi la corrente, e sempre l'applicazione produceva sulla sua fisionomia cambiamenti notevoli. A queste esperienze furono, fra gli altri, presenti i professori di Pavia Brugnatelli e Zola. La guarigione fu completa, e Aldini prese come domestico presso di sé il risanato campagnuolo, che mostrava a tutti quelli che lo visitavano.

Nel secondo caso la guarigione fu ancora più pronta, ma l'affezione era meno intensa e non ereditaria. Il modo d'applicazione fu il medesimo adoperato per l'antecedente. Aldini però non dice quante furono le applicazioni, sembra però che in entrambi sieno state molte.

Animato da questi due antecedenti così favorevoli, e sebbene non dividessi il modo di vedere d'Aldini sull'azione che vi esercitò l'elettricità, volli accingermi anch'io su questa via quasi nuova.

Scelsi per ciò una donna di 40 anni, certa Airoidi Giuditta, degente da alcun tempo nella sala San Francesco dell'Ospitale di Milano per melancolia e tentato suicidio. Avea l'occhio truce, l'aspetto sinistro; dalla sua bocca non usciva mai una parola, spesso rifiutava il cibo, rimaneva per delle ore al suo posto senza dir motto. Volli da essa incominciare. Nel mentre preparava l'apparecchio, l'ammalata guardava con marcata compiacenza l'acido nitrico della pila di Bunsen (l'unica che si poteva allora usare nello Stabilimento) e che riteneva fosse un veleno, e rompendo un lungo silenzio mi richiese di lasciarle bere un poco, *che quello l'avrebbe guarita completamente*. Io posi un eccitatore umido alla spina, e le diedi l'altro in mano sotto la forma del cilindro cavo. Essa sopportò una forte sequela di scosse senza la più piccola commozione e guardandomi anzi con una cert'aria di sprezzante ironia. Ripetei all'indomani l'esperimento senza un miglior successo, ed al mattino del giorno dopo l'ammalata tentava di nuovo il suicidio cercando di strangolarsi con un fazzoletto.

Sotto così tristi auspicii non v'era speranza di cogliere molti allori perdurando nella cura, e la sospesi. La Airoidi fu istoriata (1) e mandata al Manicomio della Senavra.

Meno sfortunato fu un secondo tentativo eseguito su altra melancolica in detta sala. Era una donna in sui 35 anni, certa C... Gio-

(1) Nella storia si fece cenno anche della cura elettrica a cui fu sottoposta.

vanna, sempre taciturna, spesso rifiutante i cibi, dall'aspetto di grave melancolia. Essa piangeva spesso senza saperne rendere ragione. Se la vedeva girovagare per le Sale sola e seria, senza scambiare mai parola con alcuno; spesso mi seguiva durante le mie cure elettriche prestandosi talora a qualche servizio, talora rifiutandosi. Un giorno improvvisamente la richiesi se voleva provare una scossa, e senza altro le diedi nelle due mani i cilindri metallici a manipolo, poi feci agire la macchina. Sotto il continuo e lento avvicinarsi delle scosse elettriche si vide allora quella sua faccia sempre tetra, su cui mai un sorriso balenava, andar prendendo un aspetto ilare, contento, quasi irradiante. Essa stessa domandò al domani la ripetizione dell'esperimento, e pareva trovarsene contenta. Io cominciava a sperar bene, allorché speciali esigenze del servizio la fecero trasportare in altri luoghi, nè più la rividi.

Questa esperienza però mi lasciò una troppo gradita impressione, perchè non fossi portato a ripeterla appenachè mi si offrisse l'occasione.

Invitato nell'agosto 1866 dal dottor Rotondi, in allora assistente del prof. Verga nel *Comparto alienate* dell'Ospedale maggiore di Milano, ad applicare l'elettricità in un caso di melancolia, io accolsi di buon grado, assenziente il prof. Verga, l'onorevole incarico, e il brillante e rapido risultato ottenutone credo dover mio esporre qui dettagliatamente, onde sia d'eccitamento ad altri. Ed ecco in quali termini io raccontava questa storia in una pubblica lettera (1) al prof. Verga.

« Ricorderà senza dubbio, egregio professore, quella giovane donna dell'apparente età di 20 anni, che percorreva sola e taciturna le brutte Sale che costituiscono il Comparto deliranti di Sant'Antonino. La sua faccia atteggiata ad una continua mestizia, il capo sempre ostinatamente chino, l'impossibilità di ottenere da essa una parola di risposta, la mesta melancolia che trapelava da tutti i suoi atti, dal suo portamento, facevano una triste impressione in chi la riguardava. Non mangiava più; sempre lontana dalle sue compagne di sventura, accacciavasi soletta in un angolo della corte, e vi giaceva lunghe ore in silenzioso raccoglimento, che nulla sapeva scuotere. Non era più possibile far ritornare il sorriso su quella squallida faccia, e l'occhio mestamente socchiuso sembrava più nulla vedesse, e contribuiva a rendere più tetto il suo aspetto.

« Era una storia pietosa. Banfi Rosa aveva passata la sua gioventù fra lieti giorni, essendo sana sempre ed allegra. Vispa contadinella, correva arditamente per i campi, abbracciando coi suoi giovani anni tutto il creato. Immune la sua famiglia da pellagra e da ogni altra labe, essa stessa era abbastanza robusta e ben costituita. Innamoratasi di un giovane del suo paese, nel febbrajo del corrente anno lo aveva sposato. Ma i santi nodi d'imeneo non le sorrisero felici e divennero per essa fonte di grave sventura, poichè senza alcuna causa, e sebbene fosse dal marito teneramente amata, cominciò ai

(1) *Archivio italiano delle malattie nervose*, Anno III, 1866.

primi di maggio a mangiar poco, a mostrarsi taciturna e concentrata. Poi il suo stato peggiorò in modo che il medico del paese il 24 giugno la spediva all'Ospitale coll'attestato di delirio melanconico, dichiarandola pericolosa a sè ed altri.

« Dal 24 giugno al 20 agosto passarono quasi due mesi senza che si notasse alcun mutamento nell'ammalata. Sul diario sta scritto che era continuamente come *incantata*, come *una statua*; non voleva porgere la lingua, non rispondeva alle domande e talora invece soffriva accessi di delirio clamoroso. Prese a lungo le pillole aloetiche, fece vari bagni tepidi, poi fu sottoposta dapprima alla doccia fredda, indi alla urticazione, senza alcun vantaggio. Il 20 agosto si decise di cominciare colla cura elettrica. »

Ed ecco il diario, che venne giornalmente tenuto dagli assistenti di Sala.

20 Agosto. Si assoggetta ad alcune scosse, allo scopo di provare la sua tolleranza all'elettrico. Esse producono delle contrazioni alla faccia, ma nessun lamento dell'ammalata.

Dopo venti scosse si lascia passare per mezzo minuto una corrente di media forza che le strappa grida di lamento, e pronuncia a bassa voce: *Oh! le mie braccia!*

Dopo alcuni minuti di riposo si danno ancora forti scosse e poi si lascia passare la corrente per un minuto e mezzo, e la malata pronuncia a stento alcune volte le parole: *Mi lasci stare.*

Dopo altro intermezzo di riposo le si danno le solite scosse, aumentando però la forza, per la durata di tre minuti.

Altro riposo, poi dopo alcune scosserelle si lascia passare per due minuti e mezzo la corrente forte: indi replicatamente le si fa cedere li eccitatori e poi riprendere.

Interrogata se si deve ripetere l'applicazione, risponde a voce sommessa: *No, grazie.*

21 detto. Riposo.

22 detto. Per 5 minuti si continuò ad applicare la corrente, interrompendola di tratto in tratto per dare varie scosse. — Si fanno 3 minuti di riposo, e poi per 5 minuti si fa passare la corrente quasi continua.

23 detto. Riposo.

24 detto. Due minuti d'applicazione che sopporta senza piangere, trattandosi di corrente debole. Con una corrente più forte poco dopo, piange, grida, e ad alta voce pronuncia le parole: *Basta, prego di cessare.*

25 e 26 detto. Riposo.

27 detto. Le si applica prima per 5 minuti una corrente moderata, dopo della quale risponde a stento che le fanno male le mani, e piange. Dopo 5 minuti di riposo le si danno varie scosse assai forti, durante le quali replica per alcune volte: *Basta, signor dottore.*

28 detto. Riposo.

29 detto. Si elettrizza per 5 minuti, durante i quali piange continuamente, sembra soffrire e pronuncia qualche parola. Sottoposta indi a vere scosse, strepita, piange, e grida: *Basta!* anche a grado minore sente vivamente e prega cessare.

30 detto. Riposo.

31 detto. Si è osservato in questi ultimi giorni qualche miglioramento nelle sue idee, e che è un po' più svegliata, più pronta nel rispondere alle chiamate; e le infermiere accertano che non è più così triste.

Sottoposta alla corrente per 5 minuti, piange per la forte retrazione alle braccia. Dopo altra interruzione breve la si assoggetta per altri 4 minuti, e di nuovo piange più intensamente e ad alta voce. Altra interruzione, indi varie scosse, e sotto di esse nuovo pianto, strillando e dicendo ad alta voce: *Basta e basta*.

1 e 2 settembre. Riposo.

3 detto. Sottoposta per 5 minuti alla corrente continua, piange e si lamenta di dolori nelle ossa; richiesta del perchè piange, risponde che gli fanno male. Dopo alcuni minuti di riposo le si applica una corrente continua non molto intensa, facendole tenere un eccitatore in una mano e l'altro alla nuca. Le si danno alcune forti scosse tenendo li eccitatori nelle mani, durante le quali grida alcune volte e si contorce.

5 detto. Questa mattina fu visitata da'suoi parenti e parlò con essi piuttosto bene.

Sottoposta per 5 minuti alla solita corrente, pianse e replicò più volte: *Basta, sig. dottore*. In seguito rispose anche ad alcune domande riguardo al suo domicilio, a chi venne a visitarla, ecc. Dopo breve riposo fu sottoposta ad una corrente più forte e le si strapparono forti grida.

7 detto. A voce chiara accusa d'aver jeri avuto vomito, e di provare tuttora doglie di ventre, che infatti è tumido. La lingua è impaniata: riferisce poi ancora bene altre circostanze, in modo inusitato finora. Solo sta tuttora a capo chino e ad occhi semichiusi.

10 detto. Jeri pianse di pianto naturale, perchè nessuno dei suoi era venuto a trovarla, e perchè la minacciarono di sottometerla nuovamente all'elettricità. Il miglioramento è sorprendente. Si sospende il rimedio.

14 detto. Sempre più rasserenata. Si fa incontro al medico all'atto della visita: risponde a capo alto ed a voce abbastanza chiara: fa domanda per essere dimessa: accenna alla probabile causa della sua malattia (alcune parole dette dalla sua bisavola): passeggia pel porticato, lavora in calze.

17 detto. Jeri ricevette con sommo trasporto suo padre, e con lui ritornò al proprio paese.

Questo caso non potrebbe essere più istruttivo. Una melancolia netta, senza alcuna complicazione, in individuo giovane, immune da altra malattia. L'affezione resiste alla idroterapia, al metodo rivulsivo mediante l'urtica. È incontestabile la sua esistenza, perchè avvalorata da testimonianze numerose ed autorevoli. Il giorno 20 agosto si comincia la cura elettrica e già alla fine del mese le infermiere avvisano di notare un miglioramento. La corrente elettrica applicata sia a rapide interruzioni che a lente (scosse), la quale dapprima veniva tollerata dalla paziente con una strana imperturbabilità, comincia a non esserlo più, a strapparle grida, a farle dire ad alta voce: *Basta, basta!* E dopo otto ripetizioni di questo trattamento il giorno 7 settembre a voce chiara, a testa alta, annuncia al suo Curante alcuni piccoli disturbi gastrici; poi mangia con appetito, lavora volenterosamente, cerca la compagnia. Ed appena le si permette di vedere i suoi cari, li accoglie con trasporto, parla loro con calma e sicura, e torna pienamente guarita il 17 al suo paese.

Ulteriori notizie m'ebbi più tardi dal medico condotto del luogo, le quali annunciavano persistere sempre le buone condizioni. Poi più nulla seppi.

Dopo di noi il dottor Solfanelli, medico presso il Manicomio di Roma, eseguiva una identica applicazione con eguale risultato (1). Il paziente era già da più mesi infermo per lipemania, allorchè venne condotto in quell'asilo, e tanto ora deplorabile il suo stato, che si mostrava immerso nella più grande apatia e concentramento, con volto rosso-oscuro quasi cianotico, sguardo fisso, privo di loquela. Non d'altro sembrava capace che di un movimento della bocca, pel quale traeva in alto ed in fuori la sinistra commissura delle labbra, allorchè veniva in qualunque modo interrogato, per guisa che senza quest'atto insignificante e stupido si sarobbo detto una statua.

La cagione che avealo predisposto a questa forma di alienazione, per quanto poteva rilevarsi dai suoi attinenti, era l'uso smodato del vino e di liquori alcoolici.

Il dottor Solfanelli tentò dapprima l'elettrizzazione generale colla corrente della 2.^a elica, serrando il circuito a volta nello due mani, a volta nella cervico e mano, ovvero nel piede con tal valida forza, da suscitare nell'infermo un sensibile scuotimento. Alla prima sottostava il paziente, pressochè immobile all'elettro, per lo spazio di quindici minuti, ma ne ritraeva nel giorno seguente un notevole vantaggio, che appariva nel suo incedere più franco, e nel cibarsi più largamente e con maggior avidità. Dopo la quarta seduta, dileguatasi di qualche grado la sua invincibile apatia e risvegliatosi come da sonno, chiedeva da sè stesso coi cenni l'elettro, significando con segni di mano ch'egli appetiva ogni di più le vivande, e le sue forze notabilmente si rinfrancavano. Sottomesso per la quinta volta al faradismo, si faceva ogni sforzo per eccitarlo alla favella, ed allora l'infermo mostrava coi gesti di sentirsi così avvinta la lingua, da riuscirgli impossibile proferire un sol motto, e non poteva neppure estrarla fuor dalle labbra, come ben si vide da tutti quelli che lo circondavano.

Il Curante allora immaginò di localizzare la corrente, nella ipotesi che l'impedita loquela si originasse da speciale torpore dei nervi motori della lingua, collegato all'esaurimento nervoso di tutto l'organismo, e mal non si appose. Poichè poggiando gli eccitatori sotto gli angoli mascellari d'ambo i lati, in corrispondenza dei muscoli milojoidei, quindi uno sul muscolo nominato, ora a destra ora a sinistra, l'altro sul bulbo rachidico, instigando l'infermo a pronunciare il suo nome, veniva in esso come a snodarsi la lingua, e si udì balbettare a stento le prime sillabe.

Nel di veniente in una più lunga seduta, cho fu di 25 minuti, giungeva egli a far distinguere il suo nome, e si compiacceva con altre mal proferite parole dell'ottenuto miglioramento, chiedendo in grazia di essere elettrizzato fino alla completa guarigione. Ed infatti, proseguendo collo stesso metodo, fu dato sperimentare la più grande soddisfazione, poichè dopo l'ottava applicazione della corrente, l'in-

(1) *Giornale medico di Roma*, febbraio 1867.

fermo aveva recuperata non solamente la perfetta favella, ma si mostravano in lui ordinate le idee, e tanta era la vivacità della sua mente, che addivenne loquacissimo. E rammentando il suo passato, ripeteva a voce, ciò che prima manifestava a cenni, che la sua lingua gli sembrava come legata da un filo, specialmente nella sua parte inferiore, e gli era impossibile di superare quell'impedimento, quando veniva interrogato, abbenchè tutto intendesse.

Anche i professori napoletani Vizioli e Limoncelli applicarono l'elettricità in un caso di lipemania (1). L'elettrico valse a ridonare il senso della fame, che del tutto abolito, aveva messo lo infermo sull'orlo del sepolcro, scuotendolo da una apatia desolante e richiamandolo in parte al sentimento del mondo esterno.

Era un giovane di 22 anni, condotto al Manicomio Fleurent di Napoli nel novembre 1869 perchè affetto da gravissima lipemania, la quale si univa, a quando a quando, ad accessi maniaci. La prima si manifestava con delirio di persecuzione, e l'infermo, nella tema di essere avvelenato, ricusava ostinatamente ogni maniera di cibi e di bevande. Fu necessità dapprima di ricorrere alla sonda esofagea così per gli alimenti come per i rimedii, poi l'infermo si faceva cibare. Quando si faceva levar da letto e si vestiva, egli rimaneva immobile in un luogo qualunque, ritto, silenzioso, a capo chino, senza parlare, senza battere palpebra per ore intere. Era un uomo-macchina, dicono i referenti, e faceva le sue occorrenze in letto.

Più tardi cominciò di nuovo a ricusare i cibi; *ne valevan preghiere, comandi, astuzie; ei tutto combatteva con la sua scoraggiante immobilità.* Le forze rovinavano, l'emaciamento si faceva spaventoso. *L'artificiale alimentazione era impossibile, giacchè la mucosa del naso si mostrava ipertrofizzata e tutta coperta di croste dure, spesse e sanguinanti.*

La indicazione per l'elettrico era qui, secondo il Vizioli, doppia: agire cioè con esso come stimolante il sistema nervoso generale da togliere l'infermo dalla sua apatia e dalla concentrazione profonda in cui era immerso; richiamare l'attività del tubo digerente e ripristinare il bisogno dell'alimentazione, che era assolutamente ricusata dall'infermo, fino a condurlo ad un tale deperimento che minacciava i suoi giorni.

Gli si diede quindi un eccitatore a spugna umida in comunicazione colla corrente della prima elica d'un apparecchio d'induzione nella mano, e se ne posò un altro egualmente a spugna umida sull'epigastrio per agire sul plesso solare, a risvegliare l'attività del sistema ganglionare, che tanta parte prende ai processi dell'alimentazione e della nutrizione. A raggiungere meglio questo scopo, l'altro eccitatore era applicato pure al collo nel solco carotideo.

Alle prime applicazioni cominciò subito a minorare l'apatia dell'infermo; dopo tre consentiva ad aprir la bocca, rispondeva alle domande. Infine terminò col richiedere il cibo, che finì col mangiare

(1) *Gazzetta di medicina pubblica di Napoli*, 1870.

avidamento. Dopo due mesi ne fu guarito completamente e rinviato a casa.

Il dottor J. Teilleux pubblicò, in un pregiato giornale estero di psicopatologia (1), un lavoro sull'applicazione dell'elettricità alle alienazioni. In esso narra due cure da lui fatte di melanconici, nei quali però l'elettricità (non dice di qual specie) non venne applicata come mezzo unico, ma come ausiliario, per cui non si può precisar bene qual parte spettò a questa nelle guarigioni ottenute.

Invece il dott. Auzouy, suo collega nell'asilo di Maréville, in una bella Memoria pubblicata sullo stesso giornale, narra di aver ottenuto un discreto successo in due melanconici, nei quali la scossa induttrice sola ha gradatamente rianimata la sensibilità e prodotto un notevole miglioramento del loro stato, ed in due altri una piena guarigione (2). L'uno era un ricco farmacista, che un violento dolore fece cadere nella più profonda melanconia, che perciò si era gettato ai liquori e avea finito coll'abbrutirsi, e ad essere ridotto un automa. Colla faradizzazione divenne gaio, franco, espansivo, e, ciò che è più curioso, seppero precisare il giorno in cui sentì abbandonarlo il suo male, sollevarsi il velo che offuscava la sua intelligenza. Egli sortì guarito dall'asilo e tornò alla direzione di un'importante farmacia. L'altro era un melanconico con predominio di idee religiose, che avea spinto oltre ogni misura l'abuso dei liquori, e che sortì pure guarito. Interessante è poi il caso di un giovine, pittore o poeta, orgoglioso e fiero, e che si credea chiamato ai più alti destini, sostenendo essere d'una essenza superiore a quella degli altri uomini ed emanante dal *ceppo primo della creazione*. Tutti gli sforzi fatti per strapparlo a queste allucinazioni furono inutili, solo le applicazioni faradiche riuscivano a ritornargli la sua ragione; miglioramento che però scompariva quando queste erano sospese.

Il dott. Van Holsbeek, ricorda un caso pure importante (3) di lipemania da lui guarito. Ecco:

Una signora, di 35 anni, provò, in seguito ad un vivo alterco con sua sorella, un dolore profondo che non la abbandonò più. Agitatissima, non dormiva più, rifiutava i cibi, e non parlava che di cose tristi. Indifferente a tutto, girava per la città non riconoscendo più alcuno. Aveva delle allucinazioni d'udito, delle illusioni ottiche. Il latte nelle sue mammelle era diminuito, mentre allattava il suo bambino, poi un giorno scomparve affatto. Van Holsbeek ricorse all'eccitazione delle mammelle mediante l'elettricità, onde richiamarvi la secrezione lattica.

La malata dormì allora nella notte per un'ora, e fu più calma. Si ripeté la medesima medicazione all'indomani, aggiungendovi un clistere purgativo. Il miglioramento continuò. Si replicò, e dopo tre giorni

(1) *Annales médico-psychologiques*, anno 1859, pag. 353.

(2) *Idem*, *Des troubles fonctionnels de la peau et de l'action de l'électricité chez les aliénés*, pag. 257.

(3) *Annales de l'électricité*, marzo 1866.

la signora aveva recuperato la sua intelligenza, e la secrezione lattea era completamente ristabilita.

L'elettricità in questo caso ha reso anche un ottimo servizio, richiamando prontamente la secrezione lattea.

Michéa pure pubblicava due casi di melancolia guariti coll'elettricità (1). Anche lui usa l'elettricità indotta, ma ricorre alla faradizzazione cutanea col pennello, producendo un dolore vivo e cocente.

Nel suo ultimo lavoro Michéa accetta di aver impiegato la faradizzazione cutanea come mezzo di cura in 33 lipemaniaci, che questa operazione era ripetuta ogni giorno o a giorni alterni, che ogni seduta variava da 1 a 5 e 10 minuti, e viene alle seguenti conclusioni testuali:

I. La faradizzazione può trionfare del rifiuto ostinato di mangiare, dell'inerzia e del mutismo volontario, e riesce tanto più facilmente se la sensibilità al dolore non è nè abolita, nè diminuita.

II. Nella melancolia con analgesia o anestesia essa richiama nei cordoni nervosi la sensibilità, e fa così svanire quella specie di delirio parziale, che ha la sua sede nella paralisi del senso.

III. Essa attiva la traspirazione cutanea, funzione sempre inceppata nella pazzia depressiva.

IV. In alcuni casi essa agisce in modo favorevole sull'immaginazione, e bisogna quindi evitare di farne l'applicazione ai malati, che si dicono perseguitati da mezzi tolti alla fisica, chimica e magia.

Dissi più sopra che io non divido con Aldini l'opinione che l'elettricità possa agire come un urto, una percossa sul capo, la quale in certi casi ha prodotto cambiamenti fortunati. Nelle mie applicazioni io partii da un altro punto di vista, che mi sembra più razionale. È noto che Leuret, applicando la doccia agli alienati, più come mezzo di punizione, che come rimedio, s'accorse avere anche ricavato dei vantaggi che attribui all'impressione avutane sul sistema nervoso, e d'allora in poi l'idroterapia fu uno dei mezzi adoperati nella cura dei mentecatti. L'illustre e compianto Guislain ripeté l'azione curativa della doccia dalla viva commozione, dal timore, dallo spavento, dal dolore che produce, e con ardita iperbole volle chiamarla *un salasso morale*. Sarebbe appunto sotto un tale aspetto che io proporrei la cura elettrica per gli alienati.

Di più, si potrebbe calcolare l'azione calmante, sedativa dell'elettricità. In tal caso si dovrebbe evitare ogni scossa, e far subire all'alienato una specie di *bagno elettrico*, impregnare a poco a poco il suo organismo di un fluido, che lo percorra in tutti i punti senza violenza e senza perturbazione dei centri nervosi. Dunque, e come agitatore del sistema nervoso, e come calmante dello stesso, ecco per l'elettrico un campo nuovo che può essere fecondo di utili applicazioni.

(1) L'uno nell'*Abcille médicale* (n.º 18 del 1865), l'altro nella *Revue de Thérap.* (n.º 8, aprile 1867).

Noi crediamo possa quindi riuscire efficace questa cura nei melanconici in preda a profonda atonia (*stupidité, mélancolie avec stupeur* degli alienisti francesi), e nei quali conviene usar la forza per farli alzare da letto, e riporveli, vestirli, farli mangiare, insomma trattarli da bimbi; in quelli in cui la taciturnità dipende da sistema, da partito preso di non voler nè mangiare, nè parlare, nè muoversi; in quegli altri che mangiano pregati, si mettono in azione costretti, ma mancano d'iniziativa, per cui bisogna costringervoli, e lo domandano essi stessi onde sortire dalla loro desolante inerzia, dalla quale cercano talora sfuggire col suicidio.

I mezzi finora usati onde vincere il rifiuto a mangiare nei melanconici furono la doccia e l'introduzione della sonda esofagea. La doccia è spesso insufficiente, non è sempre applicabile, è controindicata in inverno e nelle donne all'epoca della mestruazione. L'applicazione della sonda è una scena di violenza, e molte volte è anche malsicura. L'inerzia, per quanto poco pericolosa, si deve cercar pure di combattere, perchè può, a lungo andare, dar luogo a sinistre conseguenze. Così dicasi del mutismo volontario, che è pure un sintomo davanti al quale il medico non deve rimanere indifferente.

MANIA.

Il dottor Auzouy nel già citato lavoro dichiara che i maniaci sono di tutti gli alienati quelli che sembrano i meno chiamati a raccogliere qualche beneficio dalla cura elettrica; che egli l'ha applicata su trentacinque fra essi, e confessa essere stato poco incoraggiato a proseguire. I malati affetti da mania cronica si agitano, tentano rovesciare l'apparecchio, gridano, lasciano uscire defecazioni involontarie ogni qual volta sono sottoposti all'azione della corrente elettrica. Durante il parossismo essi non sentono dolore, ma le loro contrazioni muscolari sono talmente brusche e disordinate che la loro agitazione è piuttosto accresciuta che diminuita.

Auzouy conchiude che l'elettricità è inefficace e talora nociva nella mania acuta, che non conduce ad alcun risultato nella cronica.

Die Electricität in der Psychiatrie (Borlino, 1871) è il titolo di un recente lavoro dell'illustre psichiatro Arnt. Egli constata gli effetti favorevoli da lui con essa ottenuti nell'insania. Egli preferisce la faradizzazione delle estromità e l'eccitamento dei nervi frenici. La più forte corrente, dico, è in principio appena percepita, ma tosto la reazione si produce, ed è d'uopo diminuirne la intensità.

Narra il caso di una donna di 57 anni, divenuta in seguito a patema d'animo terribilmente irascibile, e poi affetta da mania religiosa. Applicò una pila di 26 elementi, un reoforo al di sotto della protuberanza occipitale e l'altro sulle vertebre dorsali. Lieve sensazione alla terza applicazione di mezzo minuto per seduta. La cura fu continua per un mese, la guarigione fu completa.

ALIENAZIONI DIFETTIVE.

Nella *demenza* l'elettricità venne applicata ma con nessun esito. Il dottor Teilleux nella citata Memoria asserisce che nemmeno uno dei dementi da lui curati coll'elettrico ottenne un miglioramento durevole, meno poi una guarigione; ma presso tutti quelli nei quali l'indebolimento cerebrale non era molto pronunciato e non allo stato acuto si notava sempre un risvegliarsi passeggero delle facoltà mentali. Fra i casi i più curiosi di demenza migliorati da Teilleux havvi questo: Maria è demente da più anni, rifiuta di occuparsi, risponde in tedesco quando le si parla francese, ed in questa lingua quando se l'interroga in tedesco. Con quattro elettrizzazioni egli ridusse l'ammalata all'obbedienza, e la costrinse ad occuparsi.

Negli *idioti*. Aldini avea annunciato che Pagès ed Hombres ottennero la guarigione perfetta in un caso per mezzo del galvanismo (1). Non mi fu dato però di trovare maggiori dettagli su questo fatto, che sarebbe importante. Teilleux annuncia che alcuni provarono miglioramento grande, altri guarirono tutt'affatto (?), che ve ne furono però molti che restarono refrattarii. Egli porta due casi del dott. Ansard, l'uno di idiozia pura, e l'altro di idiozia con lipemania che ebbero un felissimo esito, facendo scorrere il fluido benefico lungo il tragitto dei grossi tronchi nervosi, in tutte le quattro estremità, lungo la spina, ecc.

ANALGESIA DEGLI ALIENATI.

Auzouy, nel già annunciato lavoro, espone delle accurate osservazioni da lui fatte sulla strana immunità al dolore che presentano gli alienati. Egli avrebbe trovato che l'analgesia non è solo un accidente fortuito di qualche caso, ma un sintomo assai frequente; che questa insensibilità al dolore è proporzionale alla lesione morale e influisce potentemente sul decorso della malattia; e che essa infine esiste frequentemente senza essere accompagnata dall'insensibilità tattile. Secondo Renaudin, anzi questa anomalia patologica della sensibilità sarebbe il fenomeno iniziale della monomania; ma è soprattutto negli individui colpiti da stupore che l'annientamento della sensibilità generale giunge al suo apogeo.

Allo scopo di determinare appunto lo stato della sensibilità, Auzouy adoperò le correnti elettro-magnetiche e sottopose alla loro influenza cento cinquanta alienati, presi in tutte le categorie. Si avrebbe in fatti ricercato invano un agente fisico che permettesse d'apprezzare con più esattezza il grado e il modo della lesione d'ogni individuo. Fu con esso che egli giunse a conoscere quanto quel sintomo sia frequente. Allora egli volle adoperare la stessa corrente ad uno scopo curativo, ed assicura che contribuì nel modo il più efficace a ristabilire la sensibilità, quando era soppressa.

(1) *Essai, ecc.*, vol. II, pag. 295.

PARALISI GENERALE DEGLI ALIENATI. DEMENZA PARALITICA.

È questa un'affezione che il secolo XIX vide comparire ed aumentare la già numerosa serie dei mali che travagliano l'umana famiglia (1).

Il primo che l'abbia osservata fu l'illustre Esquirol; egli però non la segnò che come una complicazione della pazzia, a modo dello scorbutto e della tisi. Egli considerò la demenza e la paralisi come due malattie distinte, che si trovano per caso riunite sullo stesso individuo; essa non era dunque per lui che una complicazione. Fu Bayle il primo che nelle due malattie non riconobbe che due ordini di sintomi concorrenti a caratterizzare una sola affezione, appoggiandosi sul fatto, che le lesioni dell'intelligenza e del movimento si sviluppano in un ordine determinato e parallelamente, e ne conchiuse non essere due malattie, ma una sola. Il nuovo morbo caratterizzato dalla doppia alterazione dell'intelligenza e del movimento fu da Bayle posto giustamente fra le alienazioni mentali e chiamato, secondo la causa anatomica che gli attribuiva, *Arachnitis chronica*.

È dunque ad Esquirol e a Bayle che deve il merito di avere creato questo grande capitolo nella storia delle malattie mentali, ed è per questa scoperta, dice Baillarger, da cui toglieremo quelle notizie storiche, che essi hanno realizzato il più grande progresso che si possa segnalare nella storia delle psicopatie.

La paralisi generale degli alienati è una delle malattie le più frequenti e le più gravi. Essa colpisce l'uomo in tutta la forza dell'età e lo conduce a morte facendolo passare per la più triste degradazione. Ogni medico che visita un alienato deve far attenzione se la pronuncia è ciente di imbarazzo, poichè se è inceppata, è da presumersi già incominciata la malattia. Infatti è questo uno dei primi segni, unito all'incenso mal fermo. La paralisi va poi sempre aumentando, diventa generale ed è accompagnata da un completo idiotismo.

Non si osserva paralisi generale in tutte le forme di pazzia, ma soltanto in alcune, ed anzi recentemente sollevossi in Francia il quesito se fosse possibile dalla forma di delirio preesistente diagnosticare alcuni mesi prima lo svilupparsi della paralisi. Secondo alcuni nelle monomanie e manie il delirio d'ambizione serve di preludio all'alienazione paralitica; nella melancolia il delirio ipocondriaco. La discussione fu viva. Il nostro Verga, che è uno dei più intelligenti cultori della psichiatria, svolse il suo autorevole parere sulla questione nel suo giornale (2). Eccone i corollari principali:

Ai primi sintomi s'associa bensì più facilmente il delirio di grandezza, ma non lo precorre. Finchè questo delirio domina nella sua

(1) Veramente alcuni commentatori hanno creduto trovare in antichi aforismi i sintomi principali di questa malattia, ma conviene forzare i testi per ottenere un tale risultato.

(2) *Appendice psichiatrica*, num. 40 del 1861.

purezza chi pronosticasse una lontana paralisi si potrebbe facilmente ingannare. Qualunque sia la forma di delirio, che più generalmente precede od accompagna la paralisi generale, essa sfugge ad esatti calcoli comparativi.

Determinato così lo stato attuale delle nostre cognizioni su questa triste malattia, vediamo quale vantaggio possa apportarvi l'elettricità.

E primieramente quanto alla diagnosi essa ci offre un mezzo di distinguerla dalla *paralisi generale senza alienazione*, dimostrandoci che anche quando i muscoli sono affetti da atrofia, la contrattilità elettro-muscolare è intatta. Duchenne e l'illustre alienista Brierre de Boismont lo hanno potuto constatare perfino in individui arrivati all'ultimo grado del marasmo. Nella paralisi generale progressiva senza alienazione la perdita o la diminuzione della contrattilità elettro-muscolare è una delle prime condizioni. Dal decorso e dalla forma dei sintomi si potrà facilmente distinguere dalla paralisi cerebrale, dove pure la contrattilità elettro-muscolare è intatta, perchè in quest'ultima si osserva quasi sempre la forma emiplegica; la perdita della memoria o l'indebolimento della intelligenza differiscono notevolmente dal delirio maniaco o melanconico, che precede od accompagna la paralisi degli alienati.

Quanto alla cura siamo nella triste condizione di dover confessare che finora nessun vantaggio si è potuto ottenere. La paralisi generale degli alienati ha sempre avuto un unico esito: la morte. Il medico dunque, almeno per quanto riguarda la cura radicale, non ha nulla da fare; nella maggior parte dei casi conviene si contenti d'una cura palliativa. Il dott. B. A. Morel, nella sua pregiata opera sulle malattie mentali (1), dichiara che quelli che hanno potuto studiare il decorso di questa malattia nei grandi Ospitali sono quasi unanimi nel proclamare la rarità delle vere guarigioni, e si ritengono contenti quando giungono a ritardarne il progresso ed a farle subire delle remissioni o delle intermissioni di qualche durata.

L'ELETTRICITA' COME MEZZO DI REPRESSIONE.

La prima idea di applicare l'elettrico allo scopo di castigare gli alienati riottosi, deve a J. Teilleux. Nel già citato articolo egli narra che un maniaco avea battuto col suo strumento da lavoro uno dei suoi camerata d'infortunio. Applicargli una doccia, o chiuderlo in una camicia di forza fu il primo pensiero di Teilleux, ma poi riflettendo che una scarica elettrica poteva produrre un'impressione salutare sull'intelligenza disordinata del povero maniaco, egli caricò la più forte delle sue bottiglie di Leyda e per due volte eccitò con violenza la sensibilità del delinquente, e poi lo rimandò al lavoro. Il mezzo fu trovato buono, e dopo d'allora Teilleux assicura di essersene servito spesso e di trovarsene contento. Non sappiamo però se abbia trovato degli imitatori.

(1) *Traité des maladies mentales*, par B. A. MOREL. Paris, 1860, pag. 770.

Morel invece, nella sua opera citata, raccomanda molto l'impiego dell'elettrico in quegli alienati che si rifiutano a mangiare. Si pongano gli alimenti davanti al malato, egli dice, e poi si scorra sulla nuca e sul collo. Il paziente sa che mangiando mette un termine alle sensazioni dolorose che prova, e vi si assoggetta presto. Egli accerta di aver rinunciato da varii anni all'impiego dei mezzi violenti (apertura forzata della bocca, cateterismo dell'esofago), di essere sempre riuscito coll'elettricità a domare l'ostinazione dei malati e di esser pervenuto così a salvarne diversi da una morte certa.

« Noi siamo di parere, sono parole del dottor Verga colle quali voglio chiudere questo capitolo, che il fluido elettrico ben amministrato debba col tempo tornare di prezioso sussidio nella cura delle alienazioni mentali, e crediamo pure che esso potrà in qualche caso illuminare la diagnosi, e supplire in certi individui alla camicia di forza ed alla doccia » (*Appendice psichiatrica*, N. 6 del 1860).

CAPITOLO V.

Applicazioni dell'elettricità alle paralisi.

La paralisi è quello stato morboso caratterizzato dalla diminuzione o dalla perdita totale del movimento e della sensibilità in certe parti del corpo. In patologia riservasi il nome di *paralisi* alla perdita completa, e chiamasi *paresi* la semplice diminuzione del movimento, *anestesia* la perdita del senso. Se la paralisi occupa solo una metà del corpo allora dicesi *emiplegia*; se attacca solo le estremità inferiori, *paraplegia*. La paralisi che occupa un membro colpisce di solito tutti i muscoli indistintamente; talora invece non attacca che un gruppo di muscoli destinati ad un sol ordine di movimenti, come, per esempio, nelle paralisi saturnine, dove gli estensori della mano sono di preferenza attaccati.

Nell'immensa maggioranza dei casi la paralisi è un'affezione sintomatica d'un'alterazione materiale dei centri nervosi; la emiplegia è un segno quasi patognomonico d'una lesione nell'emisfero cerebrale opposto; la paraplegia rivela ordinariamente l'esistenza di una malattia del midollo. Talora però la paralisi non corrisponde ad alcuna lesione apprezzabile nè dei centri nervosi, nè dei nervi che ne diramano; e da ciò la gran divisione delle paralisi in *idiopatiche* e *sintomatiche*.

Il dott. Corazza pubblicò una serie di articoli sulle paralisi, dai quali noi togliamo soltanto ciò che si riferisce alla diagnosi differenziale delle medesime. Ecco a tal uopo alcuni quadri, nei quali l'autore stesso riassume la maggior parte de' suoi studi su questo interessante argomento (1).

Paralisi da affezione periferica.

1.º Canse o lesioni locali; fenomeni puramente locali.

2.º Paralisi assai limitata o a un arto o a un gruppo di muscoli, non emiplegia, di rado paraplegia; se paralisi della lingua, questa va dallo stesso lato.

Paralisi da affezione cerebrale.

1.º Nessuna causa o lesione locale: altri fenomeni più generalizzati o riferibili ai centri.

2.º Paralisi assai diffusa e in forma di emiplegia o di paraplegia od anche di emiplegia con doppia prosoplegia; se glossoplegia, la lingua va dal lato opposto.

(1) *Rivista clinica di Bologna*, 1.º settembre 1867.

3.^o Se v'ha paraplegia non vi è cistoplegia nè paralisi del retto.

4.^o Nessun movimento riflesso.

5.^o Sensibilità e contrattilità elettro-muscolare nei primi giorni normali (1), e poi diminuite e scomparse.

6.^o Nervi e muscoli si atrofizzano rapidamente.

7.^o Nessuna alterazione nelle urine.

3.^o Paraplegia con paralisi di vescica e del retto.

4.^o Movimenti riflessi conservati e per lo più accresciuti.

5.^o Sensibilità e contrattilità elettro-muscolare conservate (cerebrali) o diminuite, ma tardi (cerebrali e spinali.)

6.^o Anche dopo lungo tempo l'atrofia è poca o nulla (2).

7.^o Si ponno avoro diverse alterazioni nelle urine (alcalinità, zucchero, uroxantina, ecc.).

Paralisi isterica.

1.^o Preceduta o accompagnata o susseguita da altri fenomeni di isterismo.

2.^o Sesso femminile.

3.^o Di rado è istantanea.

4.^o Raramente è paralisi completa e di rado in forma di omiplegia o di paraplegia.

5.^o Girovaga, intermittente, alternante con accessi isterici convulsivi, incostante, irregolare.

6.^o Spesso iperestesia o nevralgia, o anestesia speciali, e di frequente anodinia.

7.^o Spesso i disturbi sono a sinistra (paralisi o anestesia).

8.^o I muscoli paralizzati non si atrofizzano affatto.

9.^o L'anestesia attacca la faccia esterna e posteriore del tronco, le mucose.

10.^o Sensibilità elettro-cutanea ed elettro-muscolare diminuita o al tutto tolta: contrattilità elettro-muscolare normale.

Paralisi centrale.

1.^o

2.^o Ambo i sessi.

3.^o Può irrompere anche istantaneamente.

4.^o È completa: ha forma emiplegica o paraplegica.

5.^o Comparsa una volta, progno indeterminatamente o cessa per non ricomparire più (se non è recidiva).

6.^o Colla paralisi vi è un certo grado d'anestesia.

7.^o Sono indifferentemente da ambo i lati.

8.^o Possono leggermente e col tempo atrofizzarsi.

9.^o È d'accordo colla paralisi (emiplegica o paraplegica).

10.^o Queste proprietà nelle cerebrali conservate: nelle spinali la sensazione elettro-cutanea è conservata, la contrattilità elettro-muscolare e sensibilità è diminuita o abolita.

(1) Nelle reumatiche la prima è accresciuta.

(2) Quando non vi sia complicazione, cioè che l'affezione centrale non si associ ad atrofia muscolare.

Paralisi saturnina.

1.^o Dati anamnestici relativi all'uso del piombo e suoi preparati.

2.^o Altri fenomeni di attossicazione saturnina e coliche specialmente.

3.^o Viene in modo lento e progressivo e non d'un tratto.

4.^o Non ha in genere forma nè di emiplegia nè di paraplegia, attacca certi muscoli (estensori delle estremità superiori).

5.^o Anestesia cutanea ed iperestesia muscolare.

6.^o Sensibilità elettrica e contrattilità indebolite od estinte.

Paralisi centrale.

1.^o

2.^o

3.^o Può venire non di rado istantaneamente.

4.^o È in forma di emiplegia o di paraplegia.

5.^o Non presenta in generale iperestesia muscolare: talvolta iperestesia cutanea.

6.^o Proprietà conservate nelle cerebrali, e nelle spinali perdute solo assai tardi.

Paralisi riflessa (paraplegia).

1.^o Preceduta da malattia specialmente delle vie urinarie.

2.^o Sono paralitiche solo le estremità.

3.^o La paralisi non si estende all'alto.

4.^o È incompleta, e certi muscoli sono più paralizzati e altri meno.

5.^o Eccitabilità riflessa nè molto aumentata, nè svanita del tutto.

6.^o Non paralisi di retto e vescica.

7.^o Rari convellimenti spasmodici negli arti.

8.^o Non dolori alla colonna vertebrale.

9.^o Nessuna sensazione nè nel tronco nè negli arti.

10.^o Di rado anestesia.

11.^o Disturbi delle funzioni digerenti.

Paralisi centrale (paraplegia).

1.^o Nessuna malattia precedente, o se havvi è consecutiva.

2.^o Sono paralitiche anche altre parti.

3.^o Può la paralisi estendersi in alto.

4.^o È incompleta, e i muscoli sono paralizzati tutti allo stesso grado.

5.^o O manca affatto o è molto accresciuta.

6.^o Paralisi di entrambi gli organi.

7.^o Frequenti.

8.^o Dolore talora alla colonna.

9.^o Senso di fascia che cinge il tronco, o di formicolio, di freddo, ecc., agli arti paralizzati.

10.^o Di frequente anestesia.

11.^o Digestione in generale normale.

12.^o Alternative di miglioramento o aggravamento in relazione all'affezione che la mantiene.

13.^o Migliora o guarisce, guarendo l'affezione specialmente delle vie anzidette.

Paralisi da affezione cerebrale.

1.^o Alterazione di solito nelle funzioni dell'intelligenza.

2.^o Frequente la paralisi unilaterale.

3.^o Emiplegia od emiparesi totale con prosoplegia semplice o doppia, o con paralisi in altri nervi cerebrali.

4.^o Più paralizzato l'arto superiore dell'inferiore.

5.^o Fenomeni riferibili al capo (cefalalgia, ecc.).

6.^o Più la perdita del moto che del senso.

7.^o Non alterate le funzioni della deglutizione, del circolo, del respiro, di rado paralisi del retto e della vescica, e alterazione nelle funzioni sessuali.

8.^o Non dà per solito paralisi degli arti inferiori restando liberi i superiori, o se prende talora forma di paraplegia vi si associano affezioni dell'intelligenza, ecc. (1).

9.^o Modici moti riflessi.

10.^o Rara l'ipercinesì e la paracinesì.

(1) Vi sarebbe ancora la paralisi cloro-anemica, quale viene nella clorosi, nell'anemia, dopo perdite abbondanti, dopo tifi, ecc. Ora è subitanea e ora viene in modo lento e graduato. La motilità è costantemente più o meno abolita, la sensibilità spesso non alterata, qualche volta leggermente: affetta le membra inferiori cominciando dal piede, ed andando verso il bacino. La sensibilità elettro-cutanea e la contrattilità elettro-muscolare sono diminuite.

12.^o Raro è il miglioramento e non in rapporto col migliorare degli organi urinari.

13.^o Non migliora, e guarisco di rado (1).

Paralisi da affezione spinale.

1.^o Inalterate di solito le funzioni dell'intelligenza.

2.^o Frequente la paralisi bilaterale.

3.^o Sempre emiplegia incompleta o libera la faccia o i nervi cervicali.

4.^o Più paralizzato l'arto inferiore del superiore.

5.^o Fenomeni riferibili alla colonna vertebrale (dolore lungo la stessa, rachialgia).

6.^o Perduto moto e senso egualmente.

7.^o Ponno, se la lesione è elevata (regione cervicale, dorsale superiore), essere alterate d'assai le funzioni della deglutizione, del circolo, del respiro; forte è la paralisi del retto e della vescica, e si han disturbi agli organi genitali (deboli erezioni, peso e freddo al testicolo, talora priapismo, ecc.).

8.^o Dà paralisi sovente degli arti inferiori liberi, restando i superiori (paraplegia), e senza lesioni nelle funzioni psichiche.

9.^o Vivaci ed aumentati in genere oltremodo i movimenti riflessi.

10.^o Frequente l'ipercinesì e la paracinesì.

11.^o Anestesia dal lato della paralisi.

12.^o Sensibilità in genere poco lesa: rara l'iperestesia e la parestesia.

13.^o Il miglioramento comincia agli arti inferiori.

14.^o Sensibilità e contrattilità elettro-muscolare conservata al grado normale (quando non vi si associ anche la degenerazione dei cordoni del midollo) e diminuita solo tardi.

15.^o Cause d'affezione cerebrale e fenomeni cerebrali concomitanti (lesioni al capo, età avanzata, aterosclerosi delle arterie, cefalalgia, alterazioni nelle funzioni degli organi dei sensi).

16.^o Fosfati ed uroeritrina nelle urine poco aumentati: talvolta zucchero.

11.^o Anestesia al lato opposto della paralisi.

12.^o In genere molto lesa: iperestesia e parestesia.

13.^o Il miglioramento comincia agli arti superiori o dall'alto.

14. Conservate bensì, ma diminuiscono presto.

15.^o Cause d'affezione spinale, dolore alla regione della colonna vertebrale.

16.^o Spesso aumento forte dei fosfati e dell'uroeritrina (nelle acute) o dell'uroxantina; non ha zucchero.

La perdita del movimento e della sensibilità, come anche lo stato di nutrizione dei muscoli affetti può facilmente coll'aiuto dei sensi essere apprezzata, ma per constatare la perdita della irritabilità muscolare occorre l'elettrico, e la constatazione di un tal sintomo è ora indispensabile per una buona diagnosi. È questo un punto di fisiologia patologica che l'infaticabile Duchenne ha studiato colla più grande cura, ed al quale abbiamo già dedicato un capitolo apposito.

Se l'elettricità è indispensabile a stabilire una buona diagnosi differenziale, nessuna medicazione può competere con essa nella cura della maggior parte di queste malattie. Tutti gli scrittori di cose elettriche sono in questo d'accordo e non esitano a porla al primo rango fra i rimedii antiparalitici. L'illustre Matteucci, nel suo già citato lavoro, dichiara che *la cura elettrica delle paralisi è fondata sopra un tal numero di guarigioni, da potersi considerare come una conquista assicurata* (1). E Becquerel ritiene che la paralisi sia il morbo contro il quale si ha più di sovente ed a più giusto titolo consigliato l'impiego dell'elettrico. Non dirò nulla di Duchenne, che vede in esso l'ottimo dei rimedii (2).

Come agisca la elettricità nelle paralisi è difficile stabilire, e varie quindi sono le opinioni. Secondo alcuni, essendo impediti i movimenti

(1) *Corso di elettro-fisiologia*. Torino, 1861, pag. 74.

(2) Abbiamo letto con somma sorpresa nell'opera di Giovanni Macé, *I servitori dello stomaco*, queste parole: *vi sono parecchi esempi di mezze paralisi divenute intere per mezzo dell'applicazione della pila*. Questa è una gratuita asserzione, e null'altro.

Elettroterapia.

volontarii, si pensò all'elettrico solo perchè esso era un espediente capace di metterli in azione, e da ciò l'idea che egli potesse pur anco togliere gli ostacoli al loro esercizio.

Secondo altri, l'uso attivissimo dei muscoli procura la loro guarigione, perchè colla sua applicazione si alternano contrazione e riposo; ma è un fatto che l'elettrico guarisco paralisi senza che si abbia potuto produrre contrazioni nei muscoli paralizzati. Anche tutti gli altri modi di spiegazione non reggono alla critica, ed è meglio confessare che noi finora non siamo in situazione di spiegarci l'influenza dell'elettrico sulle paralisi.

La elettrizzazione localizzata trova nelle paralisi la sua più razionale applicazione; essa è indubbiamente il più bell'acquisto che abbia fatto la terapeutica in questi ultimi anni. Noi lo dicemmo e lo ripetiamo: localizzare l'elettrico nei nervi affetti da nevralgie, onde calmarne la sovraeccitata attività; generalizzarlo nelle nevrosi, onde portare la sua benefica azione su tutto il sistema nervoso; localizzarlo nella muscolatura affetta da paralisi a restituirle la perduta motilità. Ecco il compito del medico-elettricista! Ogni muscolo dovrà essere perciò elettrizzato isolatamente, e solo per uno a due minuti. Gli eccitatori saranno tenuti sempre vicini, perchè l'eccitamento non avviene che nei fasci muscolari immediatamente sottoposti ad essi, e saranno provvisti di spugne di fina struttura, ben umettate con acqua semplice o salata. Per i muscoli piccoli si sceglieranno conici, coperti del solito dito di guanto rovesciato e ben inumidito.

Quanto alla qualità d'elettrico che deve essere adoperato, non si dimenticherà che per la diagnosi differenziale è necessario, come già dicemmo, di usare tanto le correnti continue che le indotte. Riguardo alla cura saranno in generale nelle paralisi da preferirsi queste ultime.

La durata d'ogni seduta varia secondo l'epoca. Si comincia col farla durare cinque minuti, poi dieci, o poi si può ascendere fino a venti; negli ultimi giorni la prolunghi spesso fino a trenta minuti con vantaggio. Si principia con leggerissime correnti, anche per rassicurare il malato che ordinariamente si agita alquanto; poi, quando egli si è assuefatto col nuovo agente, si cresce. Si usano le rapide intermittenze che meglio servono al pronto ritorno della tonicità e contrattilità volontaria. Alla minima apparizione però dei fenomeni di contrattura si dovrà sospendere.

La cura elettrica delle paralisi è sempre di lunga durata, però meno lunga delle ordinarie colla stricnina, rhus radicans, noce vomica, brucina; colle quali pure non sempre si riesce. Non meno di quindici giorni sono necessari a riacquistare la perduta tonicità muscolare; solo dopo che questa fu recuperata, incominciano a manifestarsi i moti volontari in alcuni muscoli, che gradatamente e lentamente vanno estendendosi agli altri. Perciò non meno di due a tre mesi saranno necessari ad una cura completa. Primi a guadagnare sono i muscoli della faccia, poi quelli delle gambe, ultimi quelli delle braccia.

PARALISI DA ALTERAZIONI CEREBRALI. EMIPLEGIA.

Le affezioni cerebrali che possono dar luogo a paralisi sono: l'emorragia, il rammollimento, i tumori ed i prodotti accidentali sviluppatisi nel cervello; il sintomo paralisi è eguale in tutti i casi. Quanto alla emorragia, la sorgente è posta, secondo Rokitsanski, nei vasi minori e nei capillari, dei quali avviene la lacerazione. Ne sono impulso le iperemie, gli aumentati moti del cuore, le malattie dei vasi, ecc.

Avvenuto lo spandimento sanguigno nel parenchima cerebrale, produce in esso una lesione di continuità, ed in mezzo alla sostanza cerebrale così alterata nicchiasi una cisti piena di sangue, che è il *focolaio apoplettico*. Esso è più frequente nel cervello che in altra parte dell'encefalo, ed occupa principalmente i talami ottici ed i corpi striati, produce la paralisi di moto e di senso nel lato del corpo opposto all'emisfero affetto.

Tutti gli autori elettricisti sono d'accordo nel ritenere che la cura elettrica in questa specie di paralisi non debba venir cominciata finchè il focolaio apoplettico, che è la lesione da cui procede, non sia riparato, perchè l'eccitamento elettrico prima di quest'epoca non potrebbe produrre alcun vantaggio, nè sarebbe scevro di pericolo. Rokitsanski, basato su d'una lunga esperienza, dichiara non potersi stabilire con precisione il tempo necessario a quelle trasformazioni che deve subire la cisti ed alla susseguente cicatrizzazione; dice però che può variare da quattro a cinque mesi.

Becquerel è dunque nel vero quando asserisce che in generale è solo dopo il sesto mese dall'attacco che si potrà ottenere che l'elettrico eserciti qualche influenza sui muscoli paralizzati, perchè dopo l'assorbimento dell'extravasato l'influenza nervosa cerebrale può tornare nei muscoli che hanno perduto la loro attitudine a reagire; allora la paralisi resta localizzata nei muscoli e la faradizzazione rende loro la proprietà che aveano perduta, quella cioè di reagire sotto l'influenza dell'eccitante nervoso.

Vi sono quindi due fasi nella paralisi consecutiva ad una alterazione cerebrale da emorragia; una prima nella quale essa è sintomatica della lesione organica centrale, e una seconda consistente in una semplice e locale alterazione dei muscoli, i quali in seguito alla sospensione troppo prolungata dell'eccitamento cerebrale hanno perduto l'attitudine a reagire sotto la sua influenza.

Duchenne aggiunge che ha voluto faradizzare negli Ospedali un gran numero di emiplegie cerebrali da emorragia, ed in nessun caso ottenne il più piccolo miglioramento, anzi osservò alcuni accidenti che lo resero più cauto, e non gli permisero più di applicarlo nel primo stadio.

Queste osservazioni, che noi abbiamo avuto l'occasione spesso volte di trovare esatte, credo basteranno a illuminare e dirigere ogni medico che intenda dedicarsi a cure elettriche, e ne parve giusto di

insistervi, conoscendo colleghi che applicarono l'elettricità poco dopo l'attacco, non ottennero alcun miglioramento, e la dichiararono quindi un rimedio inetto.

Però anche nel secondo stadio, nel quale è razionale l'applicazione dell'elettricità, questa può mancare del suo effetto. L'anatomia patologica infatti ci insegna, che nei grandi focolai resta talora una durevole perdita di sostanza, un'atrofia quindi del cervello, combinata costantemente colla sclerosi, cioè con un ispessimento tenace della sostanza midollare ed uno scolorimento come nella tabe senile. Ovvero la cisti, anche non voluminosa, può aver avuto la sua sede in una parte centrale che presiede ad importanti funzioni. È indubitato che in questi casi poco o nulla si può ottenere dall'elettrico (1).

Ma come riconoscere lo stato del cervello? È certo ben difficile; tuttavia l'esperienza e le sezioni cadaveriche hanno insegnato, che quando i malati dopo cinque ad otto mesi dall'emorragia hanno conservato una paralisi più o meno completa ma senza contrattura, essa è facilmente guaribile; che quando si presentano fenomeni di contrattura, questi essendo quasi sicuramente sostenuti da una perdita considerevole di sostanza cerebrale o da una cisti voluminosa, allora il pronostico è triste.

Fra questi estremi però vi hanno dei punti intermedi, i quali possono permettere di sperare che l'elettricità produca un miglioramento più o meno notevole. È però certo che le vere guarigioni di emiplegie cerebrali non sono molto frequenti. Duchenne in una così vasta pratica ebbe appena il venti per cento di completa guarigione. Il dott. Felice Dell'Acqua su nove casi di paralisi da apoplezia ottenne nessuna guarigione, in tre un miglioramento, in sei nessun effetto (2).

Il dott. Gasparini Giovanni, nel suo Rendiconto delle cure fatte all'Ospedale di Pammatone (3), adduce 3 guarigioni su 24 paralisi cerebrali. Ma dai pochi dettagli da esso forniti su questi casi, risulta che il primo *dopo tre giorni* dall'aver avuto attacco fu sottoposto alla faradizzazione della parte paralizzata, che dopo la prima seduta di 8 minuti sollevò in modo rilevante braccio e gamba, e che alla nona era guarito. Un tal risultato ottenuto nei primi giorni ci lascia dubbio se trattasse di una semplice congestione cerebrale e non di una emorragia. Così dicasi del secondo che guariva in 20 sedute di paralisi incompleta della gamba e completa del braccio, per quanto l'autore non dica in che epoca sia stata tentata la cura. Ma deve essere stata usata presto anche qui, perchè l'autore trae argomento da questi fatti, onde *si possa, se non universalmente,*

(1) Il prof. Porta ha comunicato, nei primi giorni del 1873, all'Istituto Lombardo in Milano, il caso di una persona, che per frattura del cranio perdette tutto un emisfero cerebrale, conservando però intatte le facoltà intellettuali. In esso il Porta applicò, dopo alcuni mesi dall'accaduto, la corrente indotta, ed ottenne, per quanto l'emisfero fosse quasi tutto scomparso, risultati abbastanza soddisfacenti.

(2) *Elettroterapia*, pag. 19.

(3) *Annali universali di medicina*, fasc. 654 del 1872.

derogare alla comune sentenza, ed accedere alla cura in tempo più ravvicinato all'attacco. Questi due fatti non sono tali da farci abbandonare l'universale proposito, tanto più che nel secondo la cura fu mista, sebbene non dica con qual altra medicazione, come anche nel terzo, un sessuagenario affetto da 3 mesi di emiplegia sinistra, e guarito in 37 sedute.

Noi pure dobbiamo confessare, che sebbene abbiamo sempre cominciato ad applicare il faradismo diversi mesi dopo l'attacco ed in persone che non presentavano forti contratture, su molti casi che ebbimo a curare, non ottenemmo mai una vera guarigione, in alcuni qualche miglioramento, spesso nessun effetto. Sempre però un aumento nella contrazione dell'arto e nella calorificazione.

Finora non abbiamo discorso che della paralisi da emorragia; quella prodotta da rammollimento o da tumori presenta ancora maggiori difficoltà. L'influenza fatale del rammollimento si prolunga talora per tutta la vita; l'intelligenza alterata e la memoria perduta restano stigmati indelebili della persistente alterazione. Per noi in tali casi è impossibile ottenere un risultato favorevole anche con numerose applicazioni.

Già che parliamo di contratture, diremo in generale che Brunelli, d'accordo con Remak, trovò che nelle contratture muscolari idiopatiche o periferiche la faradizzazione diretta per correnti rapidissime sui muscoli antagonisti ai contratti, come consiglia Duchenne, non apporta alcun vantaggio, e che invece l'azione della corrente sul muscolo stesso contratto riesce quasi sempre efficace. In un suo bel lavoro in proposito, pubblicato nell'*Archivio* di Roma, egli riportò i casi di una contrattura permanente dello sternomastoideo, di un piede equino varo prodotto da uno stato di paresi del peroniero lungo laterale e successiva contrattura del gastrocnemio, di una contrattura dolorosa a tutti i muscoli flessori della braccia, di altra contrattura dolorosa continua delle estremità inferiori, nei quali poté appunto studiare e comprovare questi principii.

Del resto l'adozione di questo metodo era in lui l'effetto di due considerazioni, e cioè dell'azione di estensibilità che il faradismo esercita sulle fibre muscolari, e della natura quasi prevalentemente meccanica di un certo numero di contrazioni muscolari idiopatiche; in terzo luogo della diminuita eccitabilità elettrica della fibra muscolare contratta. Allorchè un muscolo infatti ha subito, vuoi per la forza della volontà, vuoi per malattia, il grado massimo del suo raccorciamento, non v'ha corrente elettrica che possa ottenere in esso una somma maggiore di contrazione. Forzare perciò la fibra muscolare ad uno stato di distensione a cui non può giungere, è un errore.

Altri autori danno il consiglio di faradizzare anzitutto gli estensori atrofici distesi, senza però porre grande speranza nel successo. Le correnti deboli non fanno nulla, le forti trasbordano e portano i flessori alla contrazione. Lange invece con un apparecchio (1) impedì

(1) *Cura faradica della contrazione paralitica.* Nella *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 4 a 5, 1867.

meccanicamente la contrazione dei flessori, e allora faradizzò gli estensori. La tendenza alla contrazione dei flessori per la corrente fu resa impossibile dall'apparecchio, il quale però cagionò grandi dolori.

L'azione della elettricità sulle paralisi puramente nervose, locali, e che non dipendono da alcuna alterazione centrale è veramente meravigliosa. Ecco un mio caso di felicissima riuscita.

Era una certa Tamburini Rosa, d'anni 30, che veniva accolta il 13 maggio 1863 in Sala Madonna del nostro Ospitale Maggiore con febbre e crampi alle estremità. Cessati questi sintomi, l'ammalata rimase affetta da tale indebolimento muscolare nelle estremità superiori ed inferiori, che le era impossibile il minimo movimento. Il dottor Caldara, allora dirigente quella Sala, me la affidò per la cura elettrica, ed in quindici sole sedute la Tamburini riacquistava il totale uso delle sue forze e abbandonava l'Ospitale.

PARALISI DA ALTERAZIONE DEL MIDOLLO. PARAPLEGIA.

Come le precedenti, anche queste si riscontrano con o senza alterazioni apprezzabili del centro da cui emanano; possono essere cioè l'effetto di infiammazione, rammollimento, emorragia, carie o frattura delle vertebre, compressione con tumori ed essudati, come anche puramente nervose.

Se la conservazione della contrattilità elettro-muscolare è il distintivo caratteristico delle precedenti paralisi, qui invece lo è l'abolizione o la diminuzione, e non solo della contrattilità ma anche della sensibilità elettrica. I muscoli paralizzati, nei quali la contrattilità è poco indebolita, non atrofizzano che poco o nulla; quelli che l'hanno perduta affatto restano inevitabilmente paralizzati e s'atrofizzano sempre più. L'assenza completa della contrattilità e sensibilità elettrica, complicata da anestesia delle parti, è sempre un segno assai grave.

Quanto alla cura elettrica anche qui valgono le considerazioni svolte per la paralisi da emorragia. Finchè la paraplegia fa ancora progressi, finchè il più piccolo segno di flogosi è presente, finchè l'evoluzione del processo non è ancora terminata, inutile anzi dannosa l'eletttrizzazione. Quando invece il rammollimento è stazionario o in via di riparazione, quando i sintomi sostano o decrescono, allora manca raramente.

Ma oltre a ciò altre considerazioni di grave interesse pratico sono da farsi per queste forme di paralisi. Vi sono alcune paraplegie, nelle quali sembrerebbe che le azioni nervee dovrebbero essere per sempre impotenti in causa di vizi instrumentali ben visibili, e tuttavia è un fatto che la elettricità le rifranca e restituisce ai membri paralizzati la forza perduta. Si videro bimbi gibbosi in cui il midollo e le sue ramificazioni parevano dover essere permanentemente compresse dalle alterazioni vertebrali, e che curati colla faradizzazione riacquistarono il volontario movimento delle membra inferiori da tempo perduto.

Si è tentato di spiegare questa benefica influenza coll'ammettere che, come nella oblitterazione delle arterie, il sangue si fa strada per vasi collaterali e mantieno con nuovi giri la nutrizione e la vita, così possa avvenire in questi casi; che le azioni nervose cioè si compiano per insolite vie, e l'elettricità favorisca siffatta tendenza. Questi fatti sono avvenuti ad un numero troppo grande di osservatori perchè si possa metterli in dubbio; Duchenne, Namias, Zuradelli, ecc., ne ebbero tutti qualche esempio. E il caso seguente, che per essere assai interessante riporto in esteso, lo prova luminosamente.

Calvi Virginia, d'anni 17, di professione cucitrice, di temperamento linfatico, veniva nel maggio del corrente anno ricoverata nella Sala San Francesco dell'Ospedale Maggiore di Milano. Narrava che due anni prima era sana, diritta, robusta, ma che dopo aver provato un forte o lungo dolore alla spina o conseguente piaga con produzione di molto pus, le si incurvarono le vertebre e le si sviluppò la gibbosità che ora presenta. La facoltà motrice da allora in poi andò diminuendo, e in un mese fu perduta affatto. La paziente ora stata portata in Sala sulle braccia di un nostro *Portantino*, e le infermiere annunciavano, confermandolo essa, che non poteva eseguire nel letto il benchè minimo movimento in modo che quelle doveano perfino metterle a posto le gambe. Esaminato il dorso, insieme al chirurgo di Sala dott. Veladini, scorgemmo una forte gibbosità, e nel centro di essa una piaga da cui gemeva un pus di cattivo aspetto. Esplorata la piaga colla sonda, questa vi entrava per quasi due dita trasverso.

Nel tentare l'elettrico sopra di essa io non mi illusi di ottenere molto, tanto lo stato della paziente mi parve grave. Dimagrata, pallida, senza appetito, e con quella piaga copiosamente suppurante, certo non dava molta speranza. Eppure l'esito fu in vero sorprendente! Cominciata l'applicazione il giorno 10 maggio, l'ammalata al 14 si muoveva da sè nel letto, e si volgeva da ogni lato; dopo altre quattro applicazioni scendeva appoggiata ad altri dal letto, e rimaneva lungo tempo seduta su apposita poltroncina che io le avea procurato; poco dopo scendeva da sè dal letto, e prima della ventesima applicazione mi veniva incontro da sè, camminando senza appoggio alcuno. Questo successo, ottenuto pubblicamente in un grande Stabilimento alla presenza di tanti testimonii, è una prova ben chiara di quanto sopra asserimmo. La Virginia continuò per lungo tempo a godersi della libera motilità, quando nel giugno fu presa da una viva febbre e fu tratta alla tomba. Alla sezione si trovò cario delle vertebre dorsali, le quali si mostrarono distrutte in gran parte; una grande raccolta di pus eravi ai lati della colonna, e meningite al capo, che fu la causa della sua morte.

Un altro ottimo risultato, coll'applicazione dell'elettricità nella paralisi da mielite lenta, l'ottenni nel marzo 1859 nella Sala Immacolata, sotto la direzione del dottor Gallarati, in certa Caglio Madalena, giovane sposa da lungo tempo paraplegica. La paziente vive ancora, e non son molti mesi la rividi sana e vegeta.

Il compianto dott. A. Gambarini pubblicava un altro caso molto interessante, avvenuto quasi sotto i miei occhi, nella Sala Bambini-Cronici dell'Ospedale Maggiore di Milano (1). Era una ragazzina d'anni 5, rachitica, col femore sensibilmente incurvato all'innanzi e perciò coll'arto più corto, i condili ingrossati, ambo le ginocchia convergenti, non era capace di fare un passo senza appoggio. Essa fu guarita da lui in ventinove sedute e la vidi io correre per tutta la Sala con franco incasso. Suo fratello, rachitico e paraplegico pur esso, venne dal detto dottor Gambarini egualmente risanato collo stesso mezzo, ma la di lui storia non venne ancora pubblicata.

Questi fatti servano di norma a coloro, i quali con Becquerel credono che nelle paralisi consecutive a tali alterazioni, l'elettricità non possa apportare alcun profitto.

Il dott. Bonnejoy narrava di una nuova forma di paraplegia conseguenza della gravidanza, da lui guarita coll'elettrico (2). Da quattro anni l'ammalata usava delle grucce per andare dalla poltrona al suo letto. La sua professione di sarta la disponeva già ad un indebolimento degli arti inferiori. La gravidanza l'avea prodotta. Fu curata con molti rimedii, fra cui due cauterii alla spina a suppurazione continua. Le gambe erano anche un po' gonfie, ed un po' dolorose alla parte interna della coscia. Anche gli arti superiori sono un po' indeboliti. Vi ha sensazione di freddo alle gambe. Il dottor Bonnejoy applicò l'elettricità un'ora al giorno, faradizzando muscolo per muscolo. Nei primi giorni le contrazioni erano appena sensibili, ma in seguito divennero più forti, i movimenti più facili, ed alla fine vi fu guarigione completa.

Prima di lui noi pure, nella prima edizione di quest'opera, narravamo che (aprile 1864), nella Sala Maddalena, ricoverava Castelnovo Giuseppina, che avea partorito da due mesi regolarmente, e allattava il suo bimbo sano; ma al secondo mese di gravidanza avea incominciato ad avvertire debolezza alle estremità inferiori, principalmente alla destra, ed al terzo mese non poteva già più reggersi. Dopo il parto questa paralisi continuando, a casa le aveano applicato sanguisughe e fatti salassi; all'Ospitale fu trattata a lungo col rhus radicans e con frizioni di pomata d'Autenrieth alla spina, indi le si applicarono due punti di potassa alla regione lombare ma inutilmente, e si era proposto l'uso del cauterio attuale. Invitato all'applicazione dell'elettricità dal dottor Corridori, facente funzioni di medico primario in quel Comparto, in venticinque sedute, assieme al mio egregio amico dott. Tamburini, le ridonai il perfetto uso delle sue estremità, per cui partiva guarita.

PARALISI DEL SETTIMO.

Questa paralisi o accompagna quella prodotta da una lesione dell'organo centrale, od è isolata, idiopatica come si dice, e costituisce

(1) *Gazzetta medica italiana lombarda*, 1 aprile 1861.

(2) *Gazette des Hôpitaux*, N. 123 del 1865.

da sola un fenomeno morboso (*paralisi di Bell, emiplegia periferica, prosoplegia*). Noi non ci occupiamo qui che di quest'ultima, la quale merita a buon diritto un posto speciale e per la sua frequenza, e per la difficile cura coi mezzi ordinarii, e per la deformità che arreca alla più nobile parte dell'uomo ridotta per essa alla immobilità cadaverica. Fra le cause che la producono occupa il primo posto l'influenza reumatica, per esempio, l'esporre la faccia coperta di sudore all'azione di una corrente d'aria fredda; poi le ferite alla faccia, le operazioni chirurgiche ivi praticate, le percosse, le cadute, ecc.

La sede della paralisi è il settimo paio dei nervi cerebrali, il *facciale*. Questo sbucando dal foro stilo-mastoideo alla regione dell'orecchia, si stende in forma raggiante su tutta la faccia, tempia, parte posteriore della testa e parte superiore anteriore del collo; provvede tutti i muscoli della faccia, eccettuato il temporale, il massetere, i due pterigoidei che ricevono i nervi motori dal mascellare inferiore del quinto paio e l'elevatore della palpebra superiore provvisto dal terzo paio. Tutti gli altri, in numero di sedici per ogni lato, sono sotto la dipendenza del settimo e restano paralizzati tutti colla sua sezione (1).

Gli individui affetti da questa malattia si rivelano a prima vista per le alterazioni della loro fisionomia. Anche quando i muscoli si trovano in istato di riposo vi si scorge un tale difetto di simmetria che salta all'occhio di chiunque. Tutti i lineamenti son tirati verso il lato sano, non essendovi più l'azione dei muscoli opposti a mantenere l'equilibrio. Alla fronte non si osservano più le rughe, il malato non può più corrugare il sopracciglio; all'occhio, essendo paralizzato l'orbicolare, l'elevatore della palpebra superiore impedisce l'occlusione, la superiore non s'abbassa più, l'inferiore è un po' rovesciata all'infuori, ed essendo tolto l'ammiccamento delle palpebre che serve a distendere uniformemente le lagrime, la congiuntiva s'inaridisce, s'irrita ed arrossa, e talora avviene l'epifora. La bocca è obliqua, la sua parte di mezzo con corrisponde più all'asse del corpo, la commessura del lato paralizzato è più bassa che quella del lato sano. La gota è flaccida ed appiannata, le rughe sono scomparse, la tonicità perduta, ed in suo luogo v'ha mollezza pastosa.

La diagnosi dunque della paralisi della faccia è ben facile, le alterazioni da essa prodotte saltano agli occhi dei meno veggenti; ma il determinare se essa dipenda da una lesione cerebrale o da una lesione del nervo, non è sempre molto facile.

Si era dato per segno distintivo la presenza della lesione dell'orbicolare delle palpebre che non può essere l'effetto di una malattia del cervello, e solo d'uno stato patologico del nervo facciale; ma questo segno trovato da Récamier è ben lungi dall'essere costante. Duplay, nell'*Union médicale*, ha riportato diversi casi di emiplegie facciali, dove la causa cerebrale fu dimostrata dall'autopsia, e nelle quali l'orbicolare era paralizzato.

(1) Vedi in proposito il bel lavoro di Bérard (ainé) nel *Journal des Connaissances medico-chirurgicales*, N. 10 del 1835, pag. 354, e pag. 6 del N. seguente.

Si era pur detto che il buccinatore fosse più offeso nella paralisi cerebrale, in quantochè questo muscolo riceve pur diramazioni dal terzo ramo del quinto paio, sempre leso nelle paralisi cerebrali. Ma l'esperienza dimostrò che anche su questo segno non si può basarsi. Vi ha una dottrina dell'illustre fisiologo e medico Todd, nelle sue *Clinical Lectures of nervous diseases* (fortyfirst Lectur., pag. 709, 2.^a edizione), che sostiene che nella emiplegia facciale centrale ciò che è paralizzato non è il 7.^o, ma la porzione motrice del 5.^o. Da questa autorità sostenuta fu accolta in Inghilterra, ed in quei libri di testo accettata come verità scientifica. Contro di essa, in un suo bel lavoro, si eleva Sanders (1). Egli ammette che nei casi ordinarii di emiplegia cerebrale l'orbicolare delle palpebre è poco affetto, le palpebre non possono esser chiuse così bene come al lato sano, ma la volontaria chiusura può però aver luogo. Nella paralisi di Bell l'orbicolare, secondo lui, è sempre affetto, la volontaria chiusura, i movimenti di sbattere sono impediti, la congiuntiva irritata.

Il buccinatore, secondo Todd, è colpito in entrambe, l'orbicolare solo in quella di Bell. Il primo è servito tanto dal 7.^o che dal 5.^o, dal primo come muscolo espressivo, dal secondo come muscolo mastieatore. Varii anatomici credono che abbia solo rami dal 7.^o tanto per la mastieazione che per la espressione.

Nella gran maggioranza dei casi di emiplegia cerebrale della faccia l'orbicolare non è affetto, solo la volontaria chiusura è un po' inceppata, come dice anche Sanders, e per lui è questo uno dei migliori sintomi differenziali fra paralisi centrale e periferica. La guancia penzolante, con occhio ampiamente aperto, dinota lesione della parte dura del nervo; la faccia flaccida con libero movimento delle palpebre è segno di lesione centrale. Todd pure l'ammette. Egli crede che la causa, per cui l'orbicolare è paralizzato dall'emorragia cerebrale, dipende da ciò che il batter la palpebra è un moto riflesso e non volontario. Se la influenza motrice del cervello è in parte tolta, cessa il moto volontario ma persiste l'azione riflessa. Ma nella paralisi della porzione dura manca, perchè il conduttore efferente della influenza motrice riflessa è la volontà, e questo è interrotto.

Nell'uomo consecutivamente alla paralisi o alla recisione del nervo facciale, eseguita da un solo lato, s'osserva che la perdita di simmetria della faccia, oppure la deviazione dei tratti della medesima, accade costantemente verso la parte opposta a quella ove venne eseguita l'operazione e si effettuò la paralisi. Negli animali a noi sottostanti si osserva invece precisamente il contrario, vale a dire che il disturbo che cagiona la perdita di simmetria nel muso è più apparente da quella parte dove il nervo facciale venne reciso.

Questo fatto, al quale anche il Bernard accenna nelle sue lezioni sulla fisiologia e sulla patologia del sistema nervoso, senza spie-

(1) *On facial hemiplegia and paralysis of the facial nerve*, by R. Sanders, medico dell'Osp. di Edimburgo e docente di fisiologia e clinica medica. *The Lancet*, N. XVII e XVIII, ottobre 1865.

garlo, venne illustrato dal dott. Pini, il quale studiò le cagioni che gli sembrano adatte a spiegare questo fenomeno, che attribuisce a pertinenze essenzialmente anatomiche, e convalidò coi risultati di numerose esperienze istituite sui gatti, sui conigli, sui cani, ecc. (1).

Vi ha poi una *paralisi facciale dei neonati*. L'uso del forcipo è la causa di questa, propria sola dei neonati. È unilaterale, e coi sintomi di quella degli adulti, cioè abbassamento dell'angolo della bocca, rilasciamento della guancia, impossibilità di chiudere l'occhio affetto, ecc.

Nel caso che questa affezione abbia colpito il nervo prima della sua sortita dal foro stilomastoideo, o durante il tragitto nel canale di Falloppio, o nell'entrare nell'osso pietroso, si osserva anche la deviazione dell'ugola verso il lato sano e la diminuzione dell'udito o del gusto. Nei neonati ciò si fa sensibile nel gridare, poppare, dormire. Varia secondo il luogo di pressione del forcipe; non è bilaterale.

Un'affezione la quale non si trova neppur menzionata nei trattati di medicina è la *paralisi doppia della faccia*. Su di essa trasse da poco il Davaine l'attenzione, riunendo tutti i fatti sparsi nella scienza (2). Entrambi i nervi facciali essendo lesi, i lineamenti non hanno nulla perduto della loro regolarità, non esiste quel difetto di simmetria che caratterizza la paralisi di Bell; ma la fisionomia è immobile e rassomiglia ad una maschera inanimata, sulla quale non si traduce più alcuna impressione. Anche Davaine ammette che se la causa della paralisi risiede nell'encefalo, applicando l'elettricità ai nervi facciali tutti i muscoli si contrarranno; mentorchè se la causa si trova sul loro tragitto, la contrattilità dei loro muscoli è perduta (3).

Può succedere anche, secondo Foville, che, entrando alcune fibre dell'oculo motore nel ponte vi sia parziale paralisi dell'oculo-motore coesistente con paralisi del facciale e dell'abducente del lato opposto. La paralisi incrociata poi avviene, secondo Brown-Séquard, quando l'affezione è sotto il luogo d'incrocciamento dei due facciali; e quando l'affezione si trova allo stesso livello del punto d'incrocciamento dei due facciali è nello stesso lato delle paralisi degli arti. Il Roncati stesso, da cui togliamo questi particolari, cita anche Gubler per spiegare i fatti d'eccezione, e dice che nelle affezioni del ponte residenti nella sua parte posteriore si deve aver paralisi incrociata (perchè offesi i nervi delle estremità prima che siano incrociati, dove invece offende i nervi facciali già incrociati), e che nelle affezioni del ponte residenti nella sua metà anteriore, si avrà emiplegia o paralisi degli arti e di metà della faccia dello stesso lato.

La storia del facciale ha dato luogo in Italia a quattro impor-

(1) Ricerche sul nervo facciale; del dott. G. Pini. — *Annali univers. di medicina*, novembre 1871.

(2) *Gazette médicale* 1852-53.

(3) Vedi in proposito anche il bel lavoro di Pierreson: *Diplegie faciale*, negli *Archives de Médecine*, agosto e settembre 1861.

tanti studii, l'uno del Zuradelli (1), l'altro del Concato (2) qual prolusione alle sue lezioni cliniche, il terzo del Venturini (3), che riferendo un caso squisito di paralisi della faccia lo illustrò egregiamente, il quarto del dott. Vizioli (4), in cui i problemi attinenti alla paralisi del facciale sono ampiamente discussi. Queste quattro pubblicazioni devono essere consultate da chi desidererà avere una conoscenza completa dell'argomento.

Ho già detto nel capitolo VI come Duchenne abbia trovato il criterio diagnostico e pronostico che le paralisi *periferiche* del facciale presentavano diminuita la contrattilità elettro-muscolare, mentre le *centrali* la conservavano intatta. Questo fatto, che noi abbiamo sostenuto nella prima edizione di questa nostra opera, fu oppugnato dall'egregio dott. Namias, ed ha dato luogo ad una viva discussione che noi ebbero con lui e sempre dietro la scorta di fatti clinici.

Baierlacher però fin dal 1859 avea gettato nuova luce in proposito, trovando che la corrente continua risveglia eccitazione energica nei muscoli inerti per paralisi del facciale, quando la faradica non vi ha alcun potere.

Ecco ora lo stato della scienza riguardo a questa quistione della contrattilità come elemento diagnostico, riassunto nei seguenti corollari di Rosenthal, che pubblicò una completa monografia in proposito:

1.^o L'intensità del morbo si rileva dalla esplorazione colla corrente indotta, conservando alcuni muscoli tutta la loro contrattilità elettrica, altri soltanto in parte, altri infine perdendola affatto. Nei muscoli della metà inferiore della faccia più di frequente e più presto si estingue l'eccitabilità faradica.

2.^o Nei casi in cui i muscoli paralizzati hanno conservato soltanto una debole contrattilità elettrica, l'irritazione riflessa mediante i rami del trigemino che si spargono nella mucosa della guancia, produce delle contrazioni incomparabilmente più forti.

3.^o Quei muscoli che posseggono ancora un certo grado di eccitabilità faradica rispondono ad un forte stimolo galvanico con deboli contrazioni; mentre in quelli che sono rimasti affatto inerti all'azione della corrente indotta, con una corrente galvanica anche debole si ottengono dei forti convellimenti.

4.^o Quella corrente galvanica, che nei muscoli paralizzati risveglia forti contrazioni, negli omonimi della parte sana non dà alcun indizio di sè.

5.^o Man mano che il male diminuisce, seema anche l'effetto della corrente galvanica, e invece aumenta il potere reattivo dei muscoli alla corrente d'induzione ed allo stimolo della volontà. Quei casi in cui, dopo essersi ristabilita la motilità, l'attitudine a risentire lo

(1) Sulla cura elettrica della paralisi del settimo. *Annali di medicina* del 1860.

(2) Sulla emiplegia facciale reumatica. *Rivista clinica di Bologna*, 31 dicembre 1867.

(3) Storia di paralisi facciale reumatica. *L'Ippocratico*, aprile 1869.

(4) Patologia e clinica della paralisi del facciale. *Il Movimento medico-chirurgico di Napoli*, febbraio 1870.

due specie di correnti rimane la stessa, debbono annoverarsi fra le eccezioni.

6.^o Il nervo facciale non sempre ha perduto l'eccitabilità nelle due parti della guancia offesa: epperò lo stimolo galvanico, applicato ad alcuni rami, mette in azione i corrispondenti muscoli, mentre altri sono insensibili per un'uguale od anche più forte corrente.

7.^o In taluni, durante l'irritazione galvanica de' muscoli facciali paralizzati, avvengono delle contrazioni in muscoli lontani della stessa parte: di rado soltanto negli omonimi della guancia sana; ciò che invece si osserva spesso agendo con una corrente indotta assai forte. Il quale fenomeno è da attribuirsi ad esaltata eccitabilità elettrica del trigemino della parte ammalata: come pure si attiene alla medesima cagione l'aumentata sensibilità farado-muscolare del lato paralizzato.

8.^o Anche quando è ripristinata la integrità della mimica e della motilità, esplorando con debbole corrente indotta si riscontrano eziandio per lungo tempo, nella metà della faccia che fu paralizzata, delle contrazioni assai deboli. In alcuni casi però la contrattilità elettrica dei muscoli ritorna allo stato normale, con lieve aumento soltanto della sensibilità elettro-muscolare.

Il Neumann ha con fatti clinici dimostrato nelle paralisi facciali, nelle quali la contrattilità farado-muscolare era spenta, e conservata anzi accresciuta quella galvanica, che quando anche la galvanica era resa istantanea con apposito apparecchio cessava anche la contrattilità galvano-muscolare, per ricomparire non sì tosto la corrente stessa tornava ad avere una certa durata.

Tuttociò però non spiega ancora il perchè del diverso modo di comportarsi del muscolo paralizzato alle due correnti, e le varie teorie proposte non soddisfano. Il Concato ed il Tommasi, applicando al caso i concetti di Du Bois Reymond, ammisero uno stato elettrotonico del nervo, cioè una modificazione molecolare che inducasi in esso per l'azione di una corrente continua. Lo stato elettrotonico è caratterizzato da ciò che il nervo è eccitato in tutta la sua estensione, e non soltanto nello spazio interpolare, dal passaggio di una corrente continua, mentre quella d'induzione essendo istantanea, e spesso anche in due diverse opposte direzioni, non induce nel nervo la modificazione elettrotonica.

È necessario poi che si tolga il pregiudizio ancora molto diffuso, che le paralisi isolate del facciale sieno sempre in relazione e dipendenza con malattie apoplettiche. La circostanza che essa può svilupparsi improvvisamente per l'ordinaria sua causa reumatica ha mantenuto l'errore, per cui si ricorre a mezzi che a nulla riescono, mentre sarebbe subito guarita coll'elettrico. La clinica osservazione non ha confermato il dubbio, che la paralisi facciale sia la prima e più oscura manifestazione delle apoplessie cerebrali.

A spiegare l'istantaneità di talune paralisi facciali senza ricorrere all'erroneo concetto di una apoplessia, il Concato ammette che una infiltrazione acuta del perineurio od un versamento di siero nel ne-

vriloma prema sulle fibre nervose, oppure le inumidisca più del bisogno, più di ciò che i fisiologi credono sia necessario per la sua normale eccitabilità. Infatti, basterebbe ciò ad impedirne l'attività. Per il suo lungo cammino in canali ossei il facciale, più facilmente degli altri nervi, può andare incontro a leggieri intumescenze per siero essudato nel suo nevrilema, e perciò a compressione e susseguente paralisi.

Vizioli osservò un caso nel quale si contraevano maggiormente i muscoli nel parlare e nel ridere verso il lato sinistro che era il paralitico, ed ammise una paralisi con contrattura del settimo. Ho già detto che Cl. Bernard paragonò l'omiplegia facciale che produceasi per sezione del nervo negli animali a quella che si osserva nell'uomo per processo morboso, abbia sostenuto che nell'uomo lo stiramento dei muscoli è dal lato sano, e che il contrario accade negli animali; e come Pini abbia risposto. Vizioli si domandò tuttavia se in questo caso fosse attuata quella condizione che si produce nelle vivi sezioni, e se la paralisi con contrattura sarebbe nei fatti della motilità analoga al sintomo della *anestesia dolorosa* ammesso nei fatti della sensibilità, trovando nei nervi motori l'istessa condizione anatomopatologica che nei sensitivi induce l'anestesia dolorosa.

La contrattura dei muscoli del viso era evidente al pari della paralisi a sinistra nel caso del Vizioli, e spiegava alcuni fatti apparentemente contraddittorii, e cioè il perchè i muscoli erano maggiormente doviati nel parlare e nel ridere verso il lato affetto contrariamente a quanto avviene ordinariamente. Infatti il buccinatore del lato destro il quale sembrava paralizzato, in quantochè da esso sfuggiva l'aria quando si cercava trattenerla nel cavo orale, trovava contratto il buccinatore di sinistra, il quale così offriva una piccola resistenza alla spinta dell'aria, e perciò una resistenza a sinistra non era bilanciata dal buccinatore di destra, il quale non contratturato non cedeva alla contrazione.

Un altro fatto osservato in questo interessante caso del Vizioli, e che deve servire come base della diagnosi se la paralisi del settimo è di origine centrale o periferica, è l'alterazione della lingua che da due mesi avea preceduto. Il paziente invitato a sporgerla, la deviava dal lato destro, non poteva acuminarla, e sporgerla molto fuori della bocca. L'ugola stessa era leggermente deviata a destra. L'alterazione della lingua fu notata da molti nelle paralisi periferiche del facciale, e sebbene, secondo Niemeyer, sia più frequente nelle centrali che nelle periferiche, tuttavia ciò non è ammesso generalmente. Il paziente ebbe anche un tempo difficoltà per la pronunzia delle lettere linguali. Tutti questi segni furono osservati da Bernard e da Romborg nelle paralisi profonde del facciale. Si è spiegata questa paralisi della lingua coll'ammettere un difetto d'azione nei muscoli digastrico, stiloioideo e longitudinale superficiale, e la paralisi dei rami del settimo, che animano questi muscoli e rende incompleti o impossibili i movimenti a cui attendono.

Secondo Bernard conviene distinguere due forme nella paralisi del

facciale, cioè la *superficiale*, che affetta tutti o parzialmente i rami del nervo dopo d'essere uscito dal foro stilo-mastoideo, e la *profonda* quando sia diffusa anche in quel tratto che il nervo percorre nell'acquedotto del Falloppio. In questa seconda forma si hanno pizzicori, o sensazioni moleste alla lingua, perdita o diminuzione del gusto nella sua parte anteriore, ronzii molesti alle orecchie.

Quanto alla cura, fra tutti i mezzi adoperati a combatterla, chi ebbe sempre un successo vero fu l'elettricità. Duchenne assicura che fra tanti casi che ebbe a trattare non se ne ricorda uno che non sia guarito o notevolmente migliorato.

Il numero delle paralisi del settimo guarite colla corrente elettrica, sia galvanica che faradica, è in oggi grandissimo. Se ne trovano citati continuamente nei giornali. Ne pubblicarono in Italia: Schivardi cinque, Dell'Acqua due col faradismo, Brunelli, Venturini tre, Vizioli, Namias, Franchi, Boldrini, ecc.; all'estero, oltre Duchenne, Bécquerel, Tripier, E. Bertran Rubio, Morian, Bonnet, per cui troviamo inutile estenderci nel riportare fatti, di cui riboccano libri e giornali.

La faradizzazione dei muscoli nella paralisi del settimo può essere eseguita senza paura di inconvenienti, ciò che non è nell'emiplegia facciale cerebrale, la quale è pericolosa a trattarsi coll'elettrico, essendo facile di produrre una congestione cefalica.

Duchenne distingue nella prosoplegia due gradi, l'uno nel quale la contrattilità faradica è appena diminuita, ed allora la guarigione si ottiene in poche sedute; l'altro quando è abolita o considerevolmente diminuita, ed allora la guarigione, sebbene sicura, è però lunga ad ottenersi.

In generale si deve cercare di usare tanto la faradizzazione diretta che la indiretta; colla prima eccitando la tonicità, contrattilità e nutrizione dei muscoli, colla seconda, eccitando il nervo, si contribuisce al pronto ritorno della sua motilità. Si cominci con leggierrissime correnti, ad intermissioni rapide, e si tengano gli eccitatori assai vicini; sieno essi piccoli, conici, umidi. La durata della seduta sia dapprincipio assai breve, poi si cresca gradatamente. La regione zigomatica è il miglior punto d'applicazione onde evitare i tronchi nervosi del quinto; poi i dintorni delle labbra, evitando però il foro mentale; indi la parte esterna ed interna dell'orbita, non la superiore e l'inferiore, sempre per i rami del quinto.

Se si ricorre al galvanismo la corrente si applica diretta, facendole cioè percorrere la direzione stessa del fluido nervoso, ponendo quindi il polo positivo alle vertebre cervicali e il negativo sulle propaggini, che costituiscono la zampa d'oca; si aumenta il numero degli elementi fino ad ottenere moderato contrazioni. Si eccitino anche i rami nervosi che corrispondono ai muscoli prevalentemente paralizzati, e cioè i temporalî per i muscoli facciali superiori, quei che si trovano all'estremo del zigoma per le palpebre e pel labbro superiore, ed il nervo mascellare inferiore per i muscoli del labbro corrispondente.

Vi ha poi un terzo metodo, e cioè la galvanizzazione riflessa del

facciale per mezzo del trigemino, ponendo il polo positivo sulla mucosa della guancia, il negativo sui singoli muscoli. Questa è preferibile quando si vogliono ottenere contrazioni con piccolo numero di elementi.

Nei casi lievi e recenti basta la corrente faradica, nei casi un po' gravi e non recenti sarà bene ricorrere alla galvanica, nei casi antichi ed ostinati si applichino tutti tre i metodi.

L'ordine con cui compare il moto volontario è ordinariamente il seguente: gran zigomatico, elevator comune, piccole zigomatiche, buccinatore, orbicolare delle palpebre, orbicolare della bocca, triangolare, poi gli altri.

PARALISI GLOSSO-LABIO-FARINGEA.

Si è per lunghe tempe confuse colla precedente una forma speciale di paralisi, che sembra immobilizzare una parte della faccia e che ha per conseguenza disordini considerevoli nelle funzioni della deglutizione e della fonazione. Trousseau, l'illustre clinico parigino, si ricorda di averla veduta già alcune altre volte nella sua pratica, ma di non averla conosciuta come malattia speciale se non dopo che Duchenne l'ebbe, si può dire, scoperta; al quale in questo caso, di aver cioè per il primo chiamata l'attenzione dei patologhi su questa forma speciale di paralisi, da nessuno vien negato il vanto della priorità.

Fu negli *Archives de Médecine* che nel 1860 per la prima volta comparve la monografia di Duchenne su questa nuova affezione, e dopo d'allora fu osservata da altri e diede occasione anche ad una brillante lezione di Trousseau (1) all'Hôtel-Dieu, che la qualificò *maladie inexorable, qui tue toujours et tue promptement*. Egli propose il nome di *paralisi glosso-labio-faringea*, che esprime esattamente le sue lesioni, e che noi adoperiamo. Altri la chiamarono *paralisi muscolare progressiva della lingua, del velo pendolo e delle labbra*.

La faccia degli affetti da questa triste malattia offre qualche cosa di strano che colpisce e che specializza; e questo per la paralisi dell'orbicolare delle labbra, per cui esse sono revesciate, e rimangono quasi immobili nella parte media, quando il malato cerca di parlare. Questa paralisi impedisce la pronuncia delle labbiali, la pressione colle labbra. E l'orbicolare infatti l'unico muscolo della faccia che sia colpito, ed è questo un segno distintivo di grande importanza per la diagnosi differenziale colla precedente. Il riso vi è pure alterato, per cui diventa anch'esso caratteristico, e mentre la parte inferiore della faccia è immobile come il marmo, la superiore è normale, la fronte si corruga, le sopracciglia si increspano, le palpebre si chiudono, i buccinatori (dell'iride e delle nari) si contraggono. Queste pure serve a distinguerla dalla paralisi facciale anche quando sia doppia.

(1) Veggasi la *Gazette des Hôpitaux*, N. 24 e seguenti del 1861, e la sua opera *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*.

Oltre alla paralisi dell'orbicolare, v'ha quella della lingua, per cui non è più possibile parlare, pulire la bocca, trasmettere i cibi. La saliva perciò sorte da sè dagli angoli della bocca, e i cibi vanno ad accumularsi fra i denti e le gote, da dove è impossibile estrarli colla lingua e convien ricorrere alle dita.

La masticazione pure è inceppata. I muscoli stessi del velo pendolo non agiscono più, perciò il timbro della voce diventa nasale, la deglutizione difficile, v'ha riflusso degli alimenti liquidi per le fosse nasali. Il velo pendolo non si contrae più neppure sotto l'impressione d'uno stimolo diretto.

Fatta eccezione da queste tre gravi alterazioni, tutto l'organismo trovasi in ottime condizioni; l'appetito è buono, le digestioni si effettuano bene, l'intelligenza è sana; v'ha costantemente apiressia.

Il decorso di quest'affezione è cronico, progressivo. Comincia colla paralisi dei muscoli della lingua, succede quella del velo pendolo; l'orbicolare delle labbra è l'ultimo affetto. La morte avviene sempre per asfissia lenta o per fame.

Come si vede, questa malattia non potrebbe venir confusa colla emiplegia facciale, perchè la distorsione dei lineamenti, caratteristica di quella, qui non esiste; ed oltre a ciò in quella è affetto un solo lato, e qui invece lo sono entrambi.

Sembra che essa consista in una degenerazione dei centri nervosi, situati nella sostanza grigia del midollo allungato. Rosenthal quindi vorrebbe chiamarla *paralisi multipla dei centri nervosi*, nome che, secondo lui, esprime la lesione anatomica.

Dumenil a Rouen, che ebbe l'occasione di fare una sezione, trovò atrofia dei nervi ipoglossi e facciali, scomparsi tutti i filamenti nervosi delle radici di ambi gli ipoglossi e sostituiti da filamenti cellulari che univano debolmente il tronco dei nervi alla midolla allungata. Ma questa alterazione non fu poi riscontrata da alcun altro. Eppure è impossibile che una così grave affezione non lasci tracce.

La scienza possiede già diversi casi di questa paralisi ben definiti ed a decorso completamente studiato; quindici di essi appartengono al suo scopritore, a Duchenne, quattro a Trousseau che ne diede ragguagli esatti nella succitata lezione. Anche in Italia venne esattamente descritta una volta da C. Tommasi (1), un'altra da Fubini (2). In tutti la faradizzazione dei muscoli affetti apportò miglioramento più o meno notevole, ma passeggero, perchè la malattia riprese il suo corso terribile e mortale. Nel caso del Tommasi pare che il miglioramento si mantenesse; egli avea con un apparecchio elettro-magnetico di Duchenne applicato la corrente della prima elica con eccitatori conici, umidi, portati direttamente sul muscolo orbicolare, buccinator, ecc., poi sul tratto dominabile dell'ipoglosso e sui rami anteriori del facciale, usando in principio le intermittenze

(1) *Lo Sperimentale*, agosto 1862.

(2) *Gazzetta medica di Torino*, N. 28, del 1865.

rare, poi aumentando gradatamente la frequenza. Le sedute furono quotidiane e della durata di dieci minuti ciascuna.

Gerhardt dice essere pervenuto in un caso a rendere la parola intelligibile, applicando una corrente costante dalla faccia laterale del collo (fra l'angolo mascellare e lo sterno mastoideo) alla vólta palatina del medesimo lato. L'effetto favorevole però non durava che da 2 a 6 ore.

Nel caso del Fubini trattavasi di una donna d'anni 64, che ebbe 10 figli, che fu quasi sempre sana durante la sua lunga vita, e non abusò mai nè di vino nè di bevande spiritose. Erà da 16 mesi sofferente, poichè dopo il pasto, o dopo aver preso qualche bevanda, provava sempre una certa difficoltà nel parlare. Chiamato un medico, questi dichiarò trattarsi di una cosa di nessuna importanza. Aggravandosi però la difficoltà di parlare, e facendosi difficile la deglutizione, si ricorse al comm. Borelli, che stabilita esattamente la diagnosi, la inviò al dott. Fubini per la cura elettrica.

Il dott. Fubini avea saputo dal figlio della paziente, che questa da 3 mesi avea perduto ogni facoltà di parlare, che non si nutriva che di latte, ma che ciò non di meno era sempre molto attiva nelle faccende domestiche. Aperta la bocca con una certa difficoltà per la contrattura dell'orbicolare delle labbra si presentò la lingua raggrinzata su di sè stessa, fissa dietro l'arcata dentale inferiore, e impossibile a muoversi; solo nella parte mediana poteva con qualche sforzo essere sollevata. Il velo pendolo e l'ugola erano normali. Vi era impossibilità assoluta di emettere alcun suono articolato, neppure le vocali *a*, *u*. Quando essa beveva, cercava colla mano sotto al mento di dare una spinta al liquido onde per legge di gravità avesse a cadere, e con tutto ciò riusciva difficilmente. — Sebbene la prognosi non potesse essere che infausta, tuttavia Fubini volle tentare la cura.

Il 24 gennaio del 1864, con un apparecchio d'induzione o corrente della seconda elica faradizzò la regione dei nervi laringei e il muscolo orbicolare della labbra. Il giorno dopo poteva la paziente pronunziare la lettera *u*, ed allargare la bocca con minore difficoltà. Allora si continuò la cura portando i reofori sui muscoli della lingua e anche questa pareva che si movesse; tutto faceva prevedere un miglioramento, quando la paziente espostasi a sbilanci atmosferici ebbe l'infezione bronchiale che già soffriva, aumentata, e morì d'asfissia per la impossibilità di emettere le mucosità bronchiali. La sezione cadaverica non potè venire eseguita.

PARALISI TRAUMATICHE.

Si chiamano con questo nome le alterazioni consecutive alla lesione traumatica dei nervi misti. Dobbiamo a Duchenne una completa monografia di esse, la quale otteneva, come già dicemmo, il premio a Gand. E noi ne trattammo nel nostro lavoro sulle paralisi (1).

(1) *Appendice elettro-faradica della Gazzetta medica di Milano*, anno I.

La contusione, distruzione, compressione, stiramento, una lussazione delle articolazioni, ed anche la commozione portata ad un certo grado, in una parola ogni lesione meccanica d'un nervo misto produce un'alterazione più o meno grave nello stato della sensibilità, del movimento volontario e della nutrizione dei muscoli che ne dipendono.

Ma oltre questi sintomi ve ne sono altri due non meno importanti per la diagnosi, cioè la diminuzione o la perdita della contrattilità muscolare e della sensibilità nei muscoli paralizzati. Quanto alla contrattilità si osserva alcune volte che i muscoli colpiti nello stesso grado dalla paralisi dei movimenti volontari hanno perduto assai inegualmente la facoltà di contrarsi all'eccitamento elettrico; altre volte dei muscoli che non sembrano affetti nei loro movimenti volontari, hanno perduto tuttavia una parte della loro contrattilità elettrica; ovvero possiedono la contrattilità elettrica normale e sono più o meno paralizzati. Duchenne non crede che in quest'ultimo caso i nervi sieno stati lesi.

Quanto alla sensibilità, quella dei muscoli è poco alterata, e Duchenne vide casi in cui mancando la contrattilità, l'ammalato accusava una sensazione muscolare assai notevole; bisogna che la lesione dei nervi sia molto profonda, perchè i muscoli abbiano perduto completamente la loro sensibilità. Quella della cute è ancora meno affetta, e quando essa è un po' affievolita, ritorna assai rapidamente sotto l'influenza dell'eccitamento elettro-cutaneo.

Questi fatti sembrano dimostrare che in generale le lesioni dei nervi misti alterino meno la sensibilità che la contrattilità volontaria ed elettrica; ma vi sono dei casi in cui anche la sensibilità cutanea e dei muscoli è spenta, quando cioè non esiste più alcuna comunicazione fra il midollo o l'arto paralizzato.

La diminuzione della contrattilità elettro-muscolare è un segno importante onde distinguere questa paralisi dalle cerebrali, reumatiche ed isteriche nelle quali è intatta; imperocchè la causa della paralisi non è sempre evidente; un tumore od un'esostosi profondamente nascosti possono comprimere un tronco nervoso, ed allora la diagnosi differenziale non può essere basata che su questo segno. Non potrà questa essere confusa che colla paralisi saturnina, e principalmente quando essa ha sede alle braccia, ma il fatto che la sensibilità muscolare è completamente scomparsa in quell'ultima, serve abbastanza per formulare le diagnosi.

È ora un fatto scientifico sicuro, che un nervo diviso può cicatrizzare, che un nervo che ha subito una perdita di sostanza può rigenerarsi. Follin e Brown-Séquard con osservazioni microscopiche hanno constatato, che in tali casi le fibre nervose si continuano senza interruzione attraverso la cicatrice. Queste ricerche spiegano le guarigioni di paralisi, nelle quali i nervi erano stati tagliati o distrutti in parte. È nota la bella esperienza di quell'illustre continuatore di Magendie, Cl. Bernard, che distrusse nel canale vertebrale d'un cane tutte le radici sensibili in modo che la loro rigenerazione

dovesse tenersi per impossibile; la sensibilità scomparve infatti, ma ritornò progressivamente, ed un anno dopo era di nuovo normale. Questa esperienza dimostra indubbiamente che il fluido nervoso sa anche in altri modi trovarsi la via, e che un muscolo privo del suo nervo non è necessariamente condannato a morto.

Quando trattasi di paralisi traumatiche, osservato il sintomo: lesione della motilità, conviene allora ricercarne la causa, conviene vedere se si debba prima curare questa o quello. Le vivi sezioni hanno dimostrato che il nervo diviso si distrugge fra il punto in cui avvenne la divisione e la periferia, e che in seguito a questa necrosi del nervo i muscoli a cui esso si distribuisce, si atrofizzano; che però entro un certo spazio di tempo avviene spontaneamente la rigenerazione del nervo, la riunione delle sue estremità separate, dopo di che o la funzione si ristabilisce, o per circostanze speciali non succede. Un tale lavoro di restaurazione anatomica esige un tempo che varia da più settimane a qualche anno, a seconda dell'importanza e forma del trauma iniziale, dell'età dell'individuo, delle sue condizioni, ecc.

Chi dunque volesse curare in quel primo stadio coll'elettricità il sintomo: *abolizione del movimento*, perderebbe il suo tempo; mentre invece lo dovrebbe impiegare a curare la causa, a favorire la rigenerazione. È necessario di ben ricordarsi che l'elettricità ristabilisce la funzione quando gli strumenti di questa sono intatti, e quando la sua abolizione sembra l'effetto di un non-esercizio, cioè dell'inerzia.

Nessun metodo esisto che possa sperare l'efficacia dell'elettrico nella cura di queste paralisi, anzi secondo Duchenne, che sperimentò su vasta scala, fra tutte le paralisi questa è quella su cui esso esercita una maggior influenza. È una cura però che esige molto tempo e pazienza, poichè la durata media è di tre mesi, e talora ne occorrono molto di più. La paralisi invece abbandonata a sè porta per conseguenza la completa distruzione del muscolo. L'intensità dell'applicazione deve essere proporzionale alla lesione; quanto più un muscolo è atrofico e la contrattilità diminuita tanto più intensa deve essere la corrente, più rapide le intermissioni, più lunga l'applicazione. Il primo effetto che allora si ottiene è la ricomparsa della sensibilità, i muscoli dopo qualche seduta diventano sensibili, anzi talora è una vera iperestesia che si sviluppa. Questa esaltazione della sensibilità non ha nulla di allarmante, è un segno anzi favorevole, che annuncia il ritorno della nutrizione e del movimento volontario. L'iperestesia non è di lunga durata, scompare progressivamente; durante la sua presenza però è necessario che si moderi la intensità della corrente, che si usino intermissioni rare, lontane. Un altro effetto immediato è di ricondurre la calorificazione dell'arto allo stato normale. L'azione invece sulla nutrizione è più lenta, ma egualmente sicura. Ultima torna la contrattilità, ma questa può anche mancare dopo ristabiliti i movimenti volontari.

La corrente della prima elica è qui principalmente indicata; è

dessa che conviene meglio, secondo le esperienze numerose di Duchenne, a questa lesione. Ogni muscolo poi deve essere faradizzato non più di un minuto, e non tutto di seguito, ma ritornando spesso volte sul medesimo.

Al dott. Gasparini di Genova pure l'elettricità diedo i *risultati* i più brillanti e decisivi nelle paralisi traumatiche, come asserisce nel suo già citato Rendiconto. Sopra un totale di 10 casi ebbe 5 guarigioni e 5 miglioramenti. Verificatesi per trauma al capo od alla spina, sia direttamente che indirettamente alla parte paralizzata, presentavano tutte come complicazione l'atrofia muscolare e la diminuita o abolita contrattilità (faradica) e sensibilità elettrica. Egli usò sempre intense correnti. Di tre individui sessagenari, per colpi riportati al capo ed alla spina dorsale cadendo da ponti elevati, due restarono emiplegici, il terzo colla paralisi totale dei membri. Sottoposti alla faradizzazione, i primi due guarirono, il terzo migliorò molto. Un altro era restato emiplegico per gli sforzi fatti nel sorreggere un peso in disagiata posizione. Con 40 applicazioni guariva. Un giovane ufficiale di marina, che per ferita di punta e taglio alla regione dorsale fra scapola e spina presentava paralisi di moto nell'arto inferiore sinistro e di senso nel destro, in 22 sedute guariva. Un bambino di 4 anni presentava: capo dell'omero sinistro completamente lussato distava quattro dita trasverse dalla cavità glenoidea e l'intero arto stava ciondolone, atrofici i muscoli. Con una cura localizzata si ottenne il quasi totale rientramento del capo omerale nel suo acetabolo.

Il dott. Namias nella citata lettera, che gli piacque dirigere a me ed al dott. Dell'Acqua nel 1868, riporta una storia di paraplegia compiuta di moto da causa traumatica (caduta), guarita coll'elettricità. Il polo zinco fu sempre in comunicazione colle apofisi spinose delle ultime vertebre cervicali, e i popliti col pennello metallico legato al polo ramo, e diede 200 scosse. Poi pose due pezze bagnate in comunicazione col polo rame al dorso dei piedi per simil numero di scosse, e n'ebbe buoni risultati.

Una omiplegia sinistra da causa traumatica narrava il dott. Taddei guarita coll'elettricità (1). Era un soldato del 3.^o fanteria, che nella gloriosa giornata del 24 giugno 1866 fu ferito al cranio alla parte laterale destra, per cui perdette i sensi e rimase senza coscienza per 4 giorni. Ben 5 a 6 scaglie ossee di una certa grandezza gli furono estratte, e altre di minor volume uscirono col pus. L'emiplegia era completa. Il dott. Taddei non essendo riuscito colla stricnina pensò ricorrere all'elettricità. La quale dapprima era ben poco risentita dal malato, e i muscoli poco rispondevano allo stimolo; ma dopo un mese la contrazione gradatamente si risvegliava in guisa che poteva stringere colla mano sinistra un eccitatore a cilindro; e sul finire di novembre, rendendo la scossa più energica, sempre però gradatamente, si otteneva che i lacerti muscolari con energia si con-

(1) *Giornale di medicina militare* del 1867.

vellessoro all'applicazione dello stimolo elettrico, e che l'ammalato si levasse da letto, e camminasse appoggiandosi con una mano al bastone e con l'altra ai letti della Sala.

Rimanevano però i flessori dell'arto superiore e specialmente della mano, alquanto torpidi, e su questi con speciale insistenza dirigendo i reofori, si è riuscito a far sì, che l'ammalato stringesse veementemente la mano in pugno. Dopo 3 mesi di corrente applicatagli a giorni alterni, egli era perfettamente guarito, e tanto da poter camminare senza l'aiuto del bastone; cosicchè ottenuto il permesso richiesto, è uscito perfettamente sano dall'Ospitale il 2 gennaio 1867.

Il dott. C. Brunelli guariva pure una emiplegia facciale da causa traumatica, prodotta da pugni ricevuti sulla regione laterale sinistra del collo verso l'apofisi mastoidea. La conseguenza fu una otite esterna ed una paralisi del settimo. Il lato cascante, l'occhio che non poteva chiudersi perchè la palpebra inferiore era immobile o la superiore con un movimento limitatissimo, l'angolo interno dell'occhio arrotondato e assai più ampio che quello del lato sano, epifora continua, ecc., in una parola il quadro completo. Nessuna contrattilità faradica nei muscoli paralizzati (1).

Secondo Duchenne, angolo interno dell'occhio più acuto del normale ed epifora abbondante equivalgono alla paralisi del muscolo dell'Horner, perchè quando esso è paralizzato, l'angolo si restringe, ed i punti lagrimali si scostano dal sacco, portandosi più all'infiori, per cui più non assorbono le lagrime.

Brunelli sostiene che quando il grande angolo dell'occhio è arrotondato e più ampio dell'ordinario, vi ha pure paralisi di quel muscolo. Il quale, come è noto, si attacca internamente alla cresta dell'*unguis* o bipartesi poscia a guisa della lettera V in due porzioni che vanno ai due punti lagrimali. Nel suo stato perfetto l'angolo interno presentasi arrotondato, e contraendosi egli avvicina i punti mobili al punto fisso (*unguis*), che ravvicina fra loro i punti lagrimali o acumina perciò l'angolo. Nelle paralisi devo aver luogo, secondo Brunelli, l'effetto contrario, cioè i punti lagrimali si porteranno più verso l'esterno, ma in pari tempo divergeranno di più fra loro o l'angolo diverrà più ottuso, tanto più che l'orbicolare delle palpebre, paralizzato anch'esso, è impotente ad arrestare i margini palpebrali. I punti lagrimali divergendo così di troppo fra di loro perdono il loro rapporto funzionale col sacco.

E il fatto lo provò, perchè dopo alcune sedute elettriche essendo riavvicinati i due punti, il grand'angolo tornò alle sue normali porzioni, cioè diventò più acuto, e l'epifora cessava.

Con 18 sedute nello spazio di un mese e mezzo circa, un eccitatore all'uscita del 7.^o paio ed un altro sui singoli muscoli, la paralisi guarì quasi perfettamente.

Alle paralisi traumatiche debbono pure riferirsi quelle provenienti da una falsa posizione, o da compressione di un arto. Sarebbe questo una

(1) *Giornale medico di Roma*, ottobre 1866.

specie di trauma nervoso che produce una lesione circoscritta ai soli nervi periferici, che si irradiano nel tessuto muscolare compresso.

A questa categoria di paralisi appartiene il caso già da noi pubblicato e che qui riferiamo.

Un calzolaio di Melegnano, nel settembre 1860 dormiva durante il giorno per un'ora circa nel caffè del suo paese colla testa appoggiata sull'avambraccio sinistro. Risvegliandosi sentì un forte formicolio in esso, dolori alla sua muscolatura, e s'accorse che era paralizzato. Il medico chiamato gli ordinò frizioni collo spirito di vino, e gli fece mettere il braccio nello stercio di cavallo caldo. In seguito si applicarono sanguisughe, poi due vescicanti, ma senza successo. Quando io lo vidi, il 4 ottobre, il paziente teneva la mano in uno stato di semiflessione e abbandonata. La contrattilità era normale, la sensibilità alquanto aumentata. Con sole sette applicazioni era tanto migliorato, che volle tornarsene al suo paese.

Altri fatti non meno curiosi si citano dagli autori. Duchenne narra il caso di un giovane di 17 anni, sempre di eccellente salute, che in teatro fu costretto di rimanere per più ore in una falsa posizione, le due mani poggiate su d'una balaustrata e il peso del corpo tutto sulle braccia, principalmente sul sinistro. All'uscire del teatro v'era paralisi d'entrambe le braccia; quella del destro durò 24 ore, quella del sinistro più marcata, persistè e guarì solo coll'elettricità.

Bachon, medico militare francese, nella *France médicale* pubblicò una Memoria in cui raccolse varie osservazioni sulla paralisi degli estensori, a cui vanno soggetti i portatori d'acqua a Rennes, nella qual città si trasporta alle varie case mediante enormi anfore. Il ventre di questi vasi è appoggiato sulla parte antero-laterale del torace, il braccio è passato nell'ansa e abbraccia la circonferenza che preme sul petto. Nello stesso tempo l'omero è portato in alto e all'esterno per dare all'ansa un solido punto di appoggio. In questa attitudine il nervo radiale è compresso alla parte esterna del braccio, e ne risulta talora una paralisi di questo nervo.

Mi sono voluto estendere alquanto anche su questa specie di paralisi, perchè oltre ad essere frequente nella classe operaja, classe alla quale si volgono in oggi le attenzioni generali, lo è molto nelle armate in tempo di guerra; ed ho creduto quindi non dovessero essere discare queste osservazioni così altamente pratiche, l'importanza delle quali sarà riconosciuta da tutti.

PARALISI REUMATICHE.

Si osserva frequentemente che un sistema di muscoli resta tutto ad un tratto paralizzato e non si può riconoscere altra causa se non l'esposizione ad una corrente d'aria, o la soppressione brusca della traspirazione per l'impressione del freddo umido, o l'aver dormito su d'un suolo umido e freddo. Tali paralisi hanno ordinariamente la sede nel braccio o nelle gambe, e perciò si distingue una paralisi reumatica del braccio ed una delle gambe.

Le prime si sviluppano principalmente negli individui che dormirono sulla terra umida, le braccia appoggiate sul suolo. Una corrente d'aria ricevuta sull'arto scoperto, principalmente quando la pelle è in traspirazione, basta spesso a provocare la paralisi. Questa è della stessa natura che la paralisi del settimo alla faccia e non vi ha fra loro due che una differenza elettro-fisiologica. Nella paralisi reumatica, la contrattilità farado-muscolare è sempre conservata, mentre nella paralisi del settimo è sempre abolita, o per lo meno diminuita in confronto a quella del lato sano. Si è voluto spiegare questa differenza, ammettendo che il nervo facciale infiammato provi nel tragitto in un canale osseo inestensibile una compressione, che altera le fibre nervose. E difatti il grado di diminuzione della contrattilità dà la misura del disordine materiale, perchè permette d'annunciare quanto durerà la malattia, cioè se sarà facile o difficile la guarigione.

L'assenza della colica e dell'artralgia, dissi già non bastare per la diagnosi, perchè l'avvelenamento di piombo può cominciare direttamente con una paralisi; nè basta la professione del malato, perchè un inverniciatore può benissimo andar soggetto ad una paralisi reumatica, ed una persona qualunque all'avvelenamento saturnino. Duchenne cita diversi casi di tali che per la loro posizione sembravano dover esserne al coperto, e gli è restata la convinzione che noi siamo frequentemente esposti ad esso. Il tabacco da naso, per esempio, si conserva in scatolo di piombo, il tè pure, l'acqua scorre in tubi di piombo, i vasi da cucina sono stagnati con una lega di piombo, ecc. (1).

Starei per dire essere più esposti noi adesso a questo avvelenamento di quello che gli operai, imperocchè la chimica ha fatto la preziosa sostituzione della biacca di zinco innocente alla biacca di piombo causa di tanti danni. Quante paralisi saturnine saranno in passato sfuggite ai nostri medici sforzati del prezioso ajuto dell'esplorazione elettrica!

La paralisi reumatica differisce dalla paralisi saturnina non solo per la diversa contrattilità elettro-muscolare, ma anche per un altro prezioso segno, su cui richiamiamo di nuovo l'attenzione. Vien questo fornito dal muscolo *supinator lungo*. Questo muscolo, che è piuttosto un flessore che un supinatore, parte, come è noto, dal terzo inferiore della superficie esterna dell'omero e dalla superficie anteriore del legamento intra-muscolare esterno, discende lungo il radio, si attacca all'apofisi stiloidea di questo osso, ed è pure provveduto dal nervo radiale. Or bene, per uno strano ed ancora non spiegato privilegio, questo muscolo non viene colpito dalla paralisi saturnina, e facendo flettere l'avambraccio sul braccio, si può sentire a livello del cubito una corda dura, che non è percepibile in nessun'altra paralisi dell'avambraccio. È a Duchenne che dobbiamo la conoscenza di questo fatto tanto importante per la diagnosi differenziale.

Ma vi ha ancora un'altra particolarità puramente interessante. Negli af-

(1) Vedi in proposito i bei lavori di Chevallier, negli *Annales d'hygiène publique*, 1853, tomo I, pag. 69, e 1854, tomo I, pag. 314.

fetti da paralisi reumatica si vede esser loro possibile il movimento di estensione e flessione nella seconda e terza falange e non nella prima; mentre che negli affetti da paralisi da intossicamento neppure quei movimenti sono possibili. La ragione di questa differenza sta in ciò, che i muscoli estensori delle due ultime falangi, cioè gli interossei, non sono animati dal medesimo nervo di quelli che servono all'estensione della prima falange, poichè i primi ricevono i loro rami motori dal cubitale, i secondi dalla branca profonda del radiale. Siffatta importante osservazione fisiologica la dobbiamo pure a Duchonne. Essa spiega molti altri fenomeni morbosi delle dita.

Ci pare dunque che la diagnosi differenziale fra la paralisi tossica e la paralisi reumatica delle braccia possa essere con precisione stabilita. In primo luogo una causa diversa e i sintomi che questa diversa causa accompagnano. Poi da una parte abolita contrattilità all'influenza elettrica, dall'altra conservazione. In quella un privilegio per il muscolo supinator lungo, che in questa è invece pure colpito. In quella abolito il movimento anche nelle due ultime falangi, in questa conservato. In quella finalmente facile e profonda l'atrofia come si è già veduto, in questa molto meno facile e lieve.

L'elettricità nelle paralisi reumatiche è il rimedio sovrano per eccellenza. Noi l'abbiamo già detto e lo ripetiamo, allorchando gli istrumenti del movimento non sono affetti, si potrebbe difficilmente trovare nella numerosa e spesso impotente serie dei nostri medicamenti, un rimedio più efficace e che nello stesso tempo si presenti sotto più razionali auspici. Localizzare nei muscoli malati una discreta corrente faradica, adoperando quella della prima elicca che non ha alcuna azione speciale sulla pelle, che è inutile irritare; buoni eccitatori a spugne umide posti sul corpo dei muscoli; rapide interruzioni in modo da ottenere quasi una corrente continua, e si avrà un così proficuo, salutare e rapido incremento della tonicità, vitalità e contrattilità dello fibre muscolari, da rendere quasi sorprendente il loro giornaliero risorgimento.

La paralisi reumatica deve essere combattuta con energia, perchè i muscoli abbandonati a sè atrofizzano talora rapidamente ed è necessario ripararvi più presto possibile. Nella Sala Sant'Ambrogio di quest'Ospitale il 4 ottobre 1860, veniva accolto Casu Giovanni, il quale non presentava alcun'altra alterazione se non la perdita completa del movimento nel braccio sinistro, che durava da un mese, restia ad ogni rimedio. Ne allegava per causa l'aver dormito in una sera umida e fredda su tavolo di pietra fuori di un caffè colla testa appoggiata sul braccio. Addetto io allora a quel Comparto, applicai la corrente dell'apparecchio di Wolf; trovai la contrattilità conservata, aumentata assai la sensibilità, per cui l'ammalato sopportava difficilmente una corrente leggiera. Dopo quattro applicazioni movea già discretamente la mano, e volle subito abbandonare l'Ospitale, perchè chiamato da'suoi affari al paese si contentò dell'ottonuto. E certo però che continuando, in poco tempo avrebbe riacquistata completamente la perdita motilità. Io più non lo rividi.

Due paralisi reumatiche dei muscoli posteriori dell'avambraccio e della mano destra narra il dott. Franchi (1). La prima fu curata nell'Ospedale di Bologna dal dott. E. Galvagni. Il paziente si era addormentato boccone all'aria aperta nel pomeriggio o si svegliò col braccio paralizzato. Trovossi normale la contrattilità, alquanto aumentata la sensibilità. Con poche sedute era guarito. L'altra vide egli a Venezia, dal dott. Namias, in un tale svegliatosi alla mattina nella impossibilità di estendere le tre ultime dita della mano destra, che erano quindi in flessione permanente. Ancho questa guarì presto colla corrente costante di una pila a corona di tazzo di Volta.

Una ragazza, a Venezia, di 13 anni, svegliandosi al mattino si trovò il capo deviato a destra o paralisi del lato destro. Namias, trovando liberissime le facoltà intellettuali, le digestive, la loquela o trovando interessati principalmente certi muscoli che non si vedono colpiti nella apoplezia, giudicò trattarsi solo di paralisi reumatica (2). E la diagnosi era giusta, perchè in poco tempo la guarì col galvanismo completamente.

La paralisi reumatica delle gambe si sviluppa negli individui che per la loro professione hanno abitudine i piedi nell'acqua, o vivono vicino ad essa, come i lavandai, i facchini dei porti, i conciapelli, i tintori, o in chi preso, per esempio, un semicupio freddo a temperatura esterna molta bassa, ecc. Come l'antecedente, è preceduta o accompagnata da dolori locali. Queste paraplegie possono e vengono facilmente confuse colle spinali, per chi non usa l'esplorazione elettrica, non essendovi alcun altro segno per distinguerle.

Duchenne reca un caso di paraplegia reumatica che data da due anni, ribelle ad ogni medicazione anche energica e che guarì rapidamente con una ventina di applicazioni.

Una paralisi del muscolo *serratus anticus major* guariva colla galvanizzazione del simpatico il dott. Caspari. Questo caso è interessante per due ragioni: 1.º perchè la paralisi isolata di questo muscolo è rarissima; 2.º perchè dapprincipio l'elettrico produsse un peggioramento che avrebbe potuto indurre a mutare la cura.

Un cenciuolo di 42 anni, robustissimo, ammalò l'11 ottobre di tifo. Cinque settimane dopo, mentre doveva essere dall'Ospitale dimesso, s'accorse, nel vestirsi, che non poteva portare il braccio destro più alto della posizione orizzontale, e provava dolore e senso di peso nella scapola corrispondente. Abbandonò egualmente l'Ospitale credendo che il male potesse cessare da sè, ma ciò non avvenendo, alla fine di gonnajo 1867 si rivolse al dott. Caspari, il quale constatò un caso squisito di paralisi del *serrato anter. maggiore* del lato destro. Quando le braccia pendevano libere sui lati del corpo nulla d'abnormo si poteva vedere, ma appena che il paziente cominciava ad alzare il braccio si scorgeva che la scapola faceva due diversi movimenti. Il primo era un rivolgimento sul suo asse longitu-

(1) Opera citata.

(2) *Giornale veneto di scienze mediche*, febbrajo e marzo 1861.

dinale, cosicchè la scapola s'allontanava dal torace a forma d'ala, lasciando una specie di fossa, nella quale si poteva porre la mano. Il secondo un moto d'altalena col quale l'angolo inferiore della scapola era tratto in alto, e l'angolo esterno in basso. Solo coll'azione del trapezio poteva il braccio esser tratto nella posizione orizzontale. Se però si suppliva all'azione mancata dello scaleno, col premere, mediante la mano, la scapola fortemente sul torace, e movendo il suo angolo inferiore verso l'avanti, allora il braccio giungeva nella posizione verticale. La contrattilità elettro-muscolare del muscolo paralizzato era affatto nulla.

La rarità del caso e la circostanza che si dovea tentare una cura elettrica indussero il dott. Caspari a presentare il paziente il 2 febbrajo alla *Società Medica* di Mosca.

In seguito, per tre settimane lo trattò con correnti deboli ponendo il polo rame alla nuca vicino all'ultima vertebra cervicale, e col polo zincò ecerò il nervo *thoracicus longus* per galvanizzarlo ora sopra la clavicola ed ora nell'ascella. Le sedute furono giornaliere e durarono 8 a 10 minuti. Il risultato loro dopo tre settimane era assolutamente sfavorevole; ma non per questo il curante si disanimò. Egli persistè nella galvanizzazione del simpatico, e dopo un numero grandissimo di applicazioni ottenne che cessasse la lesione funzionale e riapparisse la contrattilità.

PARALISI INFANTILE.

Ancho questa forma speciale di paralisi non è conosciuta esattamente che da pochi anni, e soltanto ora ha preso il suo posto isolato nel gran quadro nosologico delle umane infermità, mentre prima era andata sempre confusa col nome generico di spinite.

Fu Michele Underswood il primo che ne fece menzione. Nel suo *Treatise of the diseases of children* (London, 1784), egli la descrisse abbastanza esattamente. Ma non fu che nel secolo attuale che comparvero più estesi ragguagli, per Shaw e Badham dapprima (1822-1835), e poi da Heine in Germania (1840), e Rilliet in Francia da solo (1851), indi nel *Traité clinique et pratique des maladies des enfants* (1853) in collaborazione con Barthez. Duchenne padre poi la illustrava completamente e sotto tutti i punti di vista nella sua più volte citata opera, ed anche il figlio suo, in una apposita monografia (Paris, 1864). Un'altra pure ne pubblicava J. V. Laborde. Ora questa malattia trova il suo posto separato in tutti i trattati di patologia speciale da Trousseau a Jaccoud, da Niemeyer a Lebert.

Recentemente l'ottimo giornale americano dedicato all'ostetricia ed alle malattie dei bambini (*American Journal of Obstetrics*, fascicoli del 1871) decernava un premio di 100 sterline ad una Memoria in francese del dott. Ullersperger, tradotta in inglese dal dott. Hamilton,

e destinata ad illustrare le applicazioni della elettricità nelle malattie dei bambini (1).

Fu chiamata da Rillict, *paralisi essenziale dell'infanzia*, da Duchenne padre, *paralisi atrofica grassa dell'infanzia*, e così anche dal figlio suo, da Bouchut *paralisi miogenica*; dalla maggior parte però riceve il più semplice nome di *paralisi infantile*, che noi pure adottammo, oppure in omaggio ad Heine, che ne ha pubblicato una dotta e completa monografia: *Paralisi di Heine*.

Non si deve mettere in dubbio la specialità nosografica di questa affezione e considerarla, siccome fanno taluni, come una forma di congestione o di apoplessia spinale comune agli adulti, e che può verificarsi nei bambini, poichè troppo spiccati ne sono i caratteri. Infatti, il non manifestarsi ordinariamente che nei primi mesi della nascita, il suo apparire istantaneo dopo una lieve febbre, il compiersi del processo paralitico in poche ore, il suo decorso straordinario, il costante abbassamento di temperatura nell'arto affetto, il non esser mai impegnata l'innervazione del retto e della vescica, il non trovarsi mai nè sull'esordire nè in seguito alcuna alterazione della sensibilità, ed infine l'atrofia e la degenerazione grassa dei muscoli — costituiscono un tale insieme di fenomeni ben distinti che ci devono indurre ad ammetterla come una speciale forma nosografica.

Sui giornali in Italia poco ne fu parlato, e non conosciamo in proposito speciali monografie. Noi ne demmo un cenno nell'occasione di un'analisi bibliografica del lavoro del figlio di Duchenne (2). Vizioli di Napoli ne diede una succosa illustrazione pubblicando dieci casi da lui osservati. Il Morgagni pubblicò nel 1870 una lezione di Volkmann tradotta dal tedesco, nella quale però l'illustre autore alemanno espone idee tutte sue proprie, e che si allontanano dalle più generalmente ammesse. Di più v'ha una piccola nota, a pag. 263, del dott. Blasi nella sua traduzione dell'opera di West *Sulle malattie dell'infanzia*.

I principali fenomeni che caratterizzano questa malattia sono: la paralisi, l'atrofia, ed una lesione ancora più profonda in alcuni muscoli, cioè la metamorfosi adiposa. La paralisi generale o parziale è il primo sintomo che appare, ed è quasi sempre successiva ad alcuni giorni di febbre. È questo un esordio della malattia che ben di rado manca. Il bambino, che era sempre stato sano e robusto, tutt'ad un tratto vien preso, sia durante l'evoluzione dentale, sia fuori di questo periodo, da febbre che dura due a quattro giorni, con inappetenza, leggier diarrea, talora vomituratione, qualche volta da convulsioni. Si crede a' vermi, si incolpa la negligenza della nutrice, della servente, del medico, si danno alcuni medicamenti, quando tutto ad un tratto si trova che il bambino non muove più le gambe o le braccia,

(1) Dopo d'aver giustamente fatto discendere da Duchenne padre la nuova era in cui è entrata l'elettroterapia, l'autore cita fra gli elettroterapisti, *as the most eminent of these*, il nome di un solo italiano, quello del dott. Plinio Schivardi, con grave dimenticanza degli altri valenti.

(2) *Gazzetta medica Italiana — Lombardia*, del 1864.

e talora la testa. Altro fatto caratteristico, alcune parti paralizzate riprendono alcuni giorni dopo la loro facoltà motrici, e pare che la paralisi vada a concentrarsi in alcuni membri di predilezione. Allora in questi la paralisi è completa, nessun movimento è più possibile; ma in nessun'epoca della malattia vi ha perdita o diminuzione della sensibilità. I muscoli paralizzati perdono in vario grado la loro contrattilità e la loro sensibilità elettrica.

Il periodo d'atrofia comincia generalmente presto, ed i muscoli sono colpiti tanto più profondamente nella loro nutrizione, quanto più la loro contrattilità e sensibilità elettro-muscolare sono diminuite. E queste due ultime proprietà ritornano progressivamente nei muscoli atrofizzati parallelamente colla contrattilità volontaria. Non si può precisare quanto tempo duri il periodo paralitico. Secondo Duchenne, che ne vide un gran numero, nella maggior parte dei casi presentatisi a lui nel periodo d'atrofia, ha veduto, un anno appresso al principio della malattia, dei muscoli o porzioni di muscoli, anche quelli che erano giunti agli ultimi limiti dell'atrofia, contrarsi normalmente coll'eccitamento elettrico e spesso anche colla volontà. Alcuni altri invece scompaiono completamente e colla esplorazione elettrica non si incontrano più.

I muscoli poi si atrofizzano in un modo ineguale, ed allora l'equilibrio muscolare va rotto, certe parti sono rivolte in direzioni anormali, e da ciò i piedi valghi, vari, equini, ecc., che tanto spesso si osservano negli ultimi stadii di questa affezione, e che esigono un trattamento cruento.

Si distinguono perciò due stadii, quello cioè di *semplice paralisi*, che comincia coll'iniziarsi della malattia e dura tutto il tempo in cui non esiste che una paralisi semplice. Il secondo comincia al momento in cui i muscoli provano nei loro tessuti una alterazione organica, il cui risultato finale è la loro trasformazione in grasso, e questo periodo dicesi di *degenerazione*.

Quanto alla durata del periodo febbrile all'iniziarsi della malattia, il giovane Duchenne ha fatto delle indagini esatte in 70 casi, e n'ebbe che in 7 non vi fu febbre apprezzabile, e il bambino restò paralizzato in piena salute, durante il giorno, senza alcun'altra manifestazione morbosa. In uno la febbre non durò che un'ora, in un altro due ore, in 11 una notte, in 2 undici giorni, in 6 da due a tre giorni, in 7 quattro giorni, ecc.

Ricercando l'età in cui avvennero i fenomeni della paralisi, egli giunse ai seguenti risultati: uno li presentò dodici giorni dopo la nascita, uno all'età d'un mese, otto da due a sei mesi, sei da sei mesi ad un anno, venti da un anno a diciotto mesi, undici da diciotto mesi a due anni, cinque da due a tre anni, due da tre a quattro anni, uno a sette anni, uno a dieci anni. In una parola, dopo due anni la malattia è assai rara.

In 13 casi il giovine Duchenne vide le convulsioni accompagnare o precedere la febbre e la paralisi, e in 18 la malattia si sviluppò durante l'evoluzione dentale. In 25 casi si ebbe paralisi della gamba

destra, in 7 della sinistra, in 10 di un braccio, in 2 di entrambi, in 9 paraplegia, in uno solo emiplegia, in 5 paralisi completa dei quattro arti, in 2 incrociata.

Abbiamo voluto riportare queste cifre dal lavoro del giovane Duchenne, perchè coincidono colle osservazioni nostre.

Nella prima edizione infatti di questa nostra opera, noi non avevamo neppure accolta siffatta paralisi, perchè la cedevamo rara, e non avevamo ancora avuto occasione di osservarla e studiarla. Ma negli otto anni che seguirono, ci avvenne di osservarla tante volte e di tentare in essa l'elettricità, da rendere questa affezione molto famigliare. Noi osservammo anche, che essa offre qualche cosa di caratteristico, perchè i bimbi affetti da paraplegia, o da paralisi di una gamba sola, quando si sollevano da terra, afferrandoli per il corpo, lasciano penzolare l'arto od i due arti precisamente come un pulcinella.

Quanto alla durata del primo stadio non si può dire nulla di certo. Vi sono le più grandi differenze che non hanno nessun rapporto colla maggiore o minor gravità dei sintomi iniziali, dell'estensione della paralisi. Nello stesso arto paralizzato, come già dicemmo, vi sono alcuni muscoli che riacquistano presto il movimento, altri restano paralizzati mesi ed anni senza alterazione nella nutrizione, mentre che altri vicini, sotto l'innervazione dei medesimi tronchi nervosi, si atrofizzano prontamente e subiscono in alcuni mesi una lesione profonda nella loro nutrizione. In alcuni casi l'atrofia è così rapida e profonda, che l'alterazione del tessuto sembra completa in alcune settimane. Poi vi sono muscoli che hanno una tendenza più degli altri a trasformarsi rapidamente, come, per esempio, alla gamba il tibiale anteriore, il deltoide alla spalla, alla mano i muscoli della eminenza tenare e gli interossei.

Per tutta la durata del primo periodo i bambini non soffrono affatto; si sviluppano perfettamente sia nel corpo che nell'intelligenza. Il loro carattere resta allegro.

Il dimagrimento dell'arto malato rappresenta il primo iniziarsi dell'atrofia. Quando dopo 8 a 10 mesi di paralisi non si vede riapparire la contrattilità elettrica in un muscolo, vi ha ragione da supporre che esista una alterazione di tessitura, e che la degenerazione grassa è in via di prodursi. Il sistema osseo s'atrofizza sempre e con rapidità; e si vede spesso l'arto arrestarsi nel suo sviluppo o restare più corto del sano. La diversità di lunghezza è ordinariamente di 2 a 3 centim. Vi ha anche una diminuzione del calibro e nel numero dei vasi; molti d'essi scompaiono, per cui la pelle resta spessa, incolore, e neppure delle frizioni energiche possono produrvi una colorazione più rosea.

L'abbassamento più o meno notevole della temperatura delle parti paralizzate coincide infatti colla loro atrofia. La tinta rosea ordinaria della cute è sostituita dal color bleu. Il medico ne è già subito colpito dalle cure con cui le madri tengono coperte le parti malate. L'evaluazione termometrica mostra che questo abbassamento di temperatura è talora considerevole.

I muscoli più frequentemente colpiti sono quelli della regione anteriore ed esterna della gamba, cioè i flessori abduttori ed adduttori del piede sulla gamba, l'estensore comune delle dita, l'estensore proprio del dito grosso, il peroneo lungo e breve. Quindi abbassamento della punta del piede o estensione forzata, stiramento all'indietro o estensione adduttrice, deviazione all'infuori o estensione adduttrice, innalzamento della punta del piede o flessione forzata, e dunque piede equino, varo, vulgo, tallo.

Sn 33 casi di Laborde, 31 volte l'affezione colpiva gli anteriori muscoli della gamba, 2 volte i posteriori, 31 volte produsse piedi equini, 2 volte piedi talus.

Nulla sappiamo riguardo alle cause di questa paralisi.

Duchenne padre e figlio dichiarano non conoscere casi in cui essa sia terminata colla morte. È però sempre una affezione grave, perchè può abolire le funzioni muscolari d'uno o più membri, distruggere certi muscoli, e produrre deformazioni e raccorciamenti che rendono amara la vita. Il pronostico diventa grave, se la scomparsa della contrattilità elettrica oltrepassa i dieci mesi, se i muscoli che l'hanno perduta non l'hanno ritrovata in parte o meno. Il muscolo comincia quindi ad alterarsi. È importante allora affrettare il ritorno alla motilità, perchè i muscoli antagonisti non abbiano ad agire costantemente e senza essere controbilanciati, e produrre così delle deformità.

Siccome la morte è rara, le occasioni furono pure rare di praticare una sezione cadaverica. Fu soltanto su individui che morirono per altre malattie che si potè esaminare lo stato del sistema muscolare e nervoso. La malattia fu ritenuta da un certo numero d'autori per una paralisi essenziale, ma in seguito altri sostennero esservi una lesione del midollo. Duchenne, cui si aggiunsero Bouvier e Barthéz in Francia, Heine in Germania, sono dello stesso avviso. Ma le autopsie sono ancora troppo poco numerose perchè si possa localizzare esattamente nel midollo la sede del male.

Vi sono alcuni casi di sezioni fatte con tutta diligenza ed abilità, nelle quali fu constatata una alterazione del midollo spinale. Sono due di Laborde, uno da lui riportato, un quarto di Cornil (1), poi quelli di Clarke, di Vulpian, ecc. Questi casi, in numero di otto, dimostrerebbero che la sede della malattia debba riporsi nel midollo spinale.

Laborde pure sostiene che la parola *essenziale* data da alcuni autori, cioè assenza di lesioni percettibili alle investigazioni anatomiche, non convenga, perchè egli crede che la malattia abbia per punto di partenza una *lesione materiale* del sistema nervoso nella spina. I fatti da lui addotti sono però pochi e controversi.

Quanto più presto si incomincerà in questa malattia la cura elettrica, tanto migliori saranno i risultati. L'eccitamento elettrico praticato dopo il secondo settenario, farà distinguere i muscoli le cui proprietà devono ritornare rapidamente da quelli che sono condan-

(1) Il movimento medico-chirurgico di Napoli, gennaio 1871.

nati ad una lunga paralisi e ad una alterazione profonda di tessitura. Esso, praticato in principio di paralisi, affretterà il ritorno dei movimenti quando i muscoli non sono che leggermente lesi, e non è indifferente, dice bene Duchenne figlio, di ristabilire più presto le funzioni muscolari ad un'epoca della vita, dove la nutrizione è sì attiva, e dove una sosta rapida nello sviluppo d'un membro potrebbe essere la conseguenza della sua troppo lunga immobilità. Praticata allora, la clettricità ha anche il vantaggio di combattere le contratture e le deformazioni degli arti che si osservano nella paralisi infantili abbandonate a sè stesse dopo uno o due anni, e talora dopo sei mesi.

La paralisi infantile, dice Althaus (1), resiste a tutte le cure mediche, e solo può migliorare ed anche guarire coll'uso continuato della faradizzazione e galvanizzazione. Ed ha ben ragione Russel Reynold, che pure scrisse un bel lavoro in proposito (2) di raccomandare l'uso alternato di questi due agenti, e di prescrivere un mese di faradismo, poi uno di galvanismo, e così di seguito.

L'elettricità agisce non solo sulla nutrizione e sulla motilità muscolare, ma esercita anche una influenza evidente sulla circolazione dell'arto paralizzato. Infatti, dopo qualche seduta è maggiore la temperatura nell'arto paralizzato più ancora che colle ruvide frizioni, i vasi sottocutanei divengono più grossi; vi è un incontestabile aumento nella circolazione e calorificazione. Applicata nei primi mesi offre più probabilità di successo che due o tre anni più tardi. Infatti, l'abolizione completa della contrattilità in un muscolo non ha ancora un significato tutt'affatto fatale per il suo avvenire; indica, è vero, che la nutrizione muscolare è profondamente alterata, o che è assai minacciata, ma il muscolo non è ancora trasformato, ed è ancora nelle risorse dell'arte il guarirlo.

Ho adoperato sempre la parola *elettricità* in queste norme pratiche e non quella di *faradizzazione*, perchè in siffatta malattia vidi riuscire entrambe le forme di elettricità, anzi apportare qualche benefico vantaggio quando venivano alternate.

Ho già detto al capitolo I, della parte II, come talora avvenga che in alcune paralisi, i muscoli paralizzati non reagiscono talora colle correnti indotte le più potenti, mentre invece rispondono subito ad una corrente galvanica di piccola tensione. Questo fenomeno nella malattia di cui trattiamo, fu trovato quasi contemporaneamente da W. A. Hammond a New York, e da Radcliffe a Londra, indipendentemente uno dall'altro, e poi rilevato costantemente da molti e da noi stessi. Il primo, che è professore di malattie nervose e mentali al Bellevue Hospital di quella città e redattore di un reputatissimo periodico (*Quarterly Journal of Phychological Medicin*), si occupò molto di paralisi infantili anche in un'opera recente da lui pubblicata sulle malattie del sistema nervoso. Varii casi ebbe lui pure a

(1) Opera citata, pag. 491.

(2) *The Lancet*, vol. I, del 1868.

trattare colla corrente galvanica ed egli crede di stabilire, che ogni qualvolta si incontra che con quella avviene la contrazione muscolare, la malattia guarisce completamente. Egli sostiene che non vi sia limite alla speranza di una guarigione finchè la contrattilità elettrica non è completamente distrutta.

Ancho il dott. Ullersperger, nel già citato lavoro pubblicato nell'*American Journal of Obstetrics* o da questo premiato (*The use of electricity in the treatment of the diseases of children*) nell'articolo: *Paralisi infantile*, divide queste opinioni.

Sono moltissimi i casi di paralisi infantile che io medicai o vidi curare dai miei amici, principalmente da Gozzini a Firenze, e posso assicurare che l'elettricità applicata nel modo che sarò per dire, e continuata a lungo, è forse il migliore dei rimedii che si possenga contro questa malattia.

Siccome questa cura deve durare a lungo, e deve essere fatta su bambini spesso insofferenti d'ogni applicazione e accessibilissimi ad ogni impressione dolorosa ed alla paura, così conviene organizzare le cose nel seguente modo:

Si prende un vaso di terra, di ferro, di legno, lo si riempie a metà d'acqua tepida, e calda nell'inverno, e lo si pone vicino ad una seggiolina sulla quale siede il bambino. A questo modo se la paralisi ha colpito una o entrambe le gambe, possono questo essere tenute immerse nell'acqua; ed in questa si pongono dei balocchi, come battelli, oche, pesci di metallo, coi quali il bambino si mette subito a giocare. Se la paralisi è ad un braccio, allora convien lasciare il bambino a letto, fargli tenere l'arto tutto nel vaso e distrarre la sua attenzione con balocchi.

Poi si prende una placca metallica con unito cuscinetto bagnato nell'acqua, la si fissa con una benda circolare sulle ultime vertebre lombari, e la si pone, mediante reofori, flessibili o no, in corrispondenza coll'apparecchio. L'altro polo o eccitatore, sotto forma di lamina metallica od altro, e pure provveduto di reofori, lo si lascia cadere liberamente nell'acqua.

Se si ha un apparecchio elettro-magnetico, allora l'operatore pone il suo dito sull'interruttore, e comincia, mentro il bimbo giuoca, a lasciar correre le prime scosse leggerissime, poi aumenta gradatamente senza che il bimbo se ne accorga neppure. Se si riesce bene nella prima seduta, non v'ha dubbio che le altre anderanno bene. Tanto più perchè, come già dissi, i bimbi affetti da questa malattia hanno sviluppata l'intelligenza e allegro il carattere.

Se poi si applica la corrente costante di una batteria, allora è inutile che questa la si veda dal bimbo; nella stanza basta che corrano i reofori. L'uno o l'altro poi di essi, deve venir biforcuto in modo che l'operatore stando al suo tavolo, e fingendo di esser occupato o di discorrere, possa a piacimento interrompere la corrente. In questo caso l'interruttore può essere quello di Duchenne, o il trasmettitore telegrafico che indicammo già a suo luogo.

Incominciar presto e finir tardi, ecco il programma per questa cura. Un miglioramento più o meno notevole si avrà sempre, ed oltre a ciò si salverà, come già dissi, il bambino dalle conseguenze le più tristi per il suo avvenire.

Altre avvertenze. Più le intermittenze saranno larghe, meglio sarà sopportata la corrente, e si potrà così sviluppare una forza sufficiente. Non è necessario che si producano delle contrazioni apparenti, perchè si abbia un'azione sui muscoli.

Le sedute saranno dappprincipio di 3 minuti, poi si aumenterà gradatamente fino a mezz'ora. Cinque per settimana basteranno, onde dare un po' di riposo al bambino. Si continueranno per due mesi, poi saranno sospese per un mese o due, e riprese in seguito.

Dopo due mesi, e talora meno, di cura elettrica, si osserva ordinariamente nei bimbi paralitici una sovraeccitazione continua. Essi diventano turbolenti, il loro sonno è più corto e interrotto. Questi fenomeni nervosi, i soli che può produrre l'elettricità praticata nel modo suindicato, sono segni che è prudente interrompere la medicazione, per riprenderla più tardi. In questo frattempo sono di buono aiuto le bagnature fredde.

PARALISI AGITANTE.

Studiata solo da un piccolo numero d'anni, la *paralysis agitans* vide contro di essa impiegati inutilmente molti mezzi. Due casi di guarigione colle correnti costanti sono stati pubblicati, l'uno da Remak, in Germania, nei *Schmidt's Jahrbücher* del 1857, l'altro da Russel Reynold in Inghilterra nel *Lancet* del 1859. Benedikt vi dedica nella sua opera sull'*Elettroterapia* alcune parole, riportando i successi da lui ottenuti, ma sono poche note sprovviste dei dettagli necessari. In nessun altro libro di elettroterapia ne abbiamo trovato cenno.

Il dott. Jules Chéron ha fatto da qualche tempo applicazioni della corrente costante alla cura della paralisi agitante (1), e n'ebbe risultati più felici di quelli che si ottengono negli Ospedali speciali, come alla *Salpêtrière*, dove i malati che vi si osservano sono affetti da questa affezione da un certo numero d'anni.

La malattia in questione è generalmente poco conosciuta, fu descritta la prima volta da un inglese, Parkison, nel 1817, che la chiamò *Shaking palsy*, paralisi agitante. Dopo di lui, Todd, Elliotson, Blasius, Basedow, Trousseau nelle sue indimenticabili lezioni di *Clinique médicale*, e da ultimo Charcot e Vulpian l'hanno fatta argomento di studii e di dotte considerazioni, distinguendola da altra malattia che le si avvicina, detta *sclerosi a placche*. Il carattere infatti predominante di queste due affezioni è il *tremore*. Ma la distinzione fra le due specie di tremito, distinzione già anticamente stabilita da Galeno, ripresa da Van Swieten e poi dimenticata, fu riprodotta da Gubler (2)

(1) *Revue de thérapeutique*, N. 16, 17, 18 del 1869.

(2) *Archives génér. de médecine*, 1860, pag. 702.

e Charcot (1), che ne fecero di nuovo rimarcare il valore, e le dettero la più alta importanza per il diagnostico differenziale.

Difatti, fra i malati colpiti da tremore si vedono gli uni tremare allorchè vogliono eseguire un movimento d'insieme, come levarsi, camminare, prendere un oggetto, e fuori di ciò, quando sono in riposo, la loro attitudine è delle più naturali, non vi ha agitazione. Questa è la sclerosi in placche. In altri invece il tremore è continuo, il sonno inceppato, e lo stato di riposo, qual che sia la posizione presa, non basta a farlo cessare. Non avendo stabilita questa distinzione, gli autori hanno confuso fino ad oggi la sclerosi in placche disseminate e la paralisi agitante sotto questa denominazione. Fu Charcot che stabilì la separazione netta fra le due affezioni.

Allora si è potuto distinguerle ancora meglio, studiando alcuni loro caratteri speciali. La paralisi agitante colpisce in generale dopo i 45 anni, sebbene vi sieno eccezioni, perchè si osservò a 16 e 25 anni. Ecco una tabella tolta da Ordenstein (2). Egli trovò 6 casi fra i 30 ed i 40 anni, 9 fra i 40 ed i 50, 5 fra i 50 e i 60, 10 fra i 60 ed i 70 anni.

Il sesso femminile stabilisce una predisposizione. Due cause sole hanno una reale importanza: il freddo umido e lo scuotimento nervoso, risultante da emozioni vive e subitanee. Gull riporta il caso di un uomo che ne fu colpito quattro giorni dopo d'aver passato la notte coperto di vestiti umidi sul ponte d'un naviglio. Romberg narra di un altro che attaccato, nel 1813, sotto le mura di Magdeburgo e spogliato dai Cosacchi, che lo lasciarono sulla terra umida, dove restò per più ore, ne fu preso. Chéron vide un prestinaio, che dopo avere affaticato molto colla sua professione, col corpo coperto di sudore, tornò al suo alloggio a mezzanotte sotto un temporale tutto bagnato. Anche le emozioni vive e improvvise produssero questa malattia. Oppolzer ne citò qualche caso. Ordenstein pure. Chéron due. Così dicasi per il freddo umido.

La malattia può svilupparsi in un modo rapido, ma il più delle volte è lenta e progressiva. Non vi sono sintomi prodromici. Il tremore si presenta dapprima sotto l'apparenza la più benigna, limitato ad un braccio, spesso ad una mano. Cessa quando l'attenzione od il moto involontario interviene. Poco a poco invade i due arti dello stesso lato, poi gli altri due. Comincia di solito da uno degli arti superiori; la testa non è presa, e se essa oscilla, è perchè partecipa all'oscillazione che le trasmette il corpo allorchè l'agitazione è eccessiva. La parola diventa tremolante.

Quando l'affezione è così confermata, le mani sono agitate da oscillazioni rapidi e regolari. Il malato cammina lentamente, i ginocchi flessi, la testa in avanti, i gomiti leggermente allontanati dal tronco. Vi ha retrazione dei muscoli flessori degli arti e del tronco, contro la quale non può lottare che a stento, ed è accompagnata al suo

(1) *Gazette des Hôpitaux*, del 20 aprile 1869.

(2) *La paralysie agitante et la sclérose en plaques*, pag. 24.

comparire da crampi dolorosissimi. Questa retrazione produce alla lunga delle deformazioni alle mani, che si potrebbero confondere con quelle prodotte dal reumatismo cronico, ma che se ne distinguono perchè le articolazioni funzionano, manca la gonfiezza e i tumori ossei che deformano. Allorchè la malattia ha invaso tutto il corpo, l'indebolimento paralitico aumentando ogni giorno, viene un momento in cui il malato resta sempre a letto assiso o disteso, dove bisogna continuamente aiutarlo a cambiar posto, perchè ogni posizione gli divien penosa in poco tempo.

In mezzo a tutto ciò la potenza muscolare non è indebolita. Al dinamometro la si osserva eguale a quella del lato sano. Così la sensibilità si conserva. La durata dell'affezione è lenta ma progressiva, dura anni, e si estende sempre fino all'impotenza e marasmo. Il suo esito è sempre fatale.

La lesione anatomica non è conosciuta. La si crede localizzata nel bulbo e nella protuberanza, e la si considera come un fenomeno paralitico risultante dall'indebolimento d'azione di quei centri.

I mezzi terapeutici efficaci mancarono finora. Un caso di guarigione è riportato da Elliotson, dovuto al sottocarbonato di ferro che ad altri non riuscì. Furono vantate le acque alcaline e le solforose; così il ioduro di potassio.

L'elettricità è quella che finora ha dato i migliori risultati. Il primo fu Russel Reynold che ne guarì uno, poi Remak, e sempre colle correnti continue. Da ultimo Chéron ne pubblicò 9 casi. Di questi, 3 migliorarono discretamente, 3 guarirono completamente, 3 ebbero sollievo con ritorno di forze, e continuano la cura.

Il metodo seguito consistè nel far passare da una mano all'altra per 10 minuti, una corrente di 45 elementi dell'apparecchio di Remak. Il solo pollice in un caso era posto sulla spugna bagnata dall'eccitatore. Le sedute si fecero 2 volte la settimana. Furono da 20 a 40. La guarigione fu completa in 3 mesi. In un caso, in cui il tremolio era limitato alla spalla ed al braccio destro, si pose il polo positivo e il negativo l'uno davanti e l'altro dietro l'articolazione scapulo-omeroale; poi il positivo in corrispondenza del plesso brachiale. L'applicazione della corrente continua, a livello del bulbo e ascendente, fu però il miglior mezzo e il più usato, benchè anche la corrente diretta da una mano all'altra abbia dato dei buoni risultati.

PARALISI DELLA MANO. MOGIGRAFIA.

È questa una malattia propria a chi fa molto uso della penna, e che consiste nell'impossibilità di scrivere in causa di contrazioni speciali spasmodiche dei muscoli flessori; e da ciò il nome di *crampo degli scrittori*, che le fu dato da altri. Ma il dottor C. Zuradelli, che fece una compita illustrazione di questa malattia (1), mostrò

(1) *Gazzetta medica italiana lombarda* del 1857, N. 36, 39, 41, 42.

che quello non è che un epifenomeno secondario, e che essa consiste nella difficoltà di scrivere per la paralisi di tutti o di alcuni muscoli inservienti a quest'atto. Chi scrive fa uso principalmente dei flessori delle dita e degli abduttori del braccio. Or bene, il soverchio esercizio di questi muscoli vi produce delle spasmodiche contrazioni, mentre invece gli antagonisti, restati sempre in riposo, vengono presi da paralisi.

Per altri invece questa malattia è solo uno spasmo clonico nell'atto dello scrivere. Come causa prossima si addita l'uso delle penne d'acciajo per la sola ragione storica, che prima che queste fossero in uso, era rarissima la malattia.

Il dott. Ginsoppe Seccamani di Brescia pubblicava la storia (1) di uno scrittore d'avvocato, che per essersi troppo sforzato a scrivere ebbe la mano impossibilitata a proseguire nel suo ufficio ed il male crebbe al punto da non poter più vergare una linea. Consegnatagli una penna, le dita la stringevano bensì quasi spasmodicamente, ma quando si trattava di scrivere, la mano cadeva come morta sulla carta. Il dott. Seccamani, che avea già fatto a Parigi da Duchenne degli studii elettrostatici, non indugiò ad applicare il faradismo. Egli trovò normale la sensibilità e la contrattilità muscolare elettrica nei flessori delle dita e negli abduttori del braccio, diminuita nel gran pronatore, che ora dopo gli studii elettro-fisiologici di Duchenne chiamiamo gran supinatore. In quindici sedute di mezz'ora al giorno ottenne la guarigione, eccitando i muscoli nei quali era diminuita l'attività per il soverchio esercizio degli antagonisti. Becquerel pure, mediante l'apparecchio dei Breton, guarì in un mese l'impossibilità di muovere le dita in un suonatore di violone (2).

Noi non siamo stati mai così fortunati. In parecchi casi nei quali fummo consultati, e dove consigliamo l'idroterapia, la cura termale coi fanghi e la faradizzazione a lungo continuata, non riuscimmo mai ad ottenere la completa guarigione, ma solo un miglioramento relativo.

Il dott. Verardini di Bologna modificò per questa malattia il portamano descritto da Cazenave (3) e col metodo che si dirà più tardi.

Quello di Cazenave consisteva in un'assicella piana, di legno durissimo (acajou, bois de fer, sorbo) a forma ovale, lunga centimetri 18, larga quasi 14, grossa mezzo centimetro. Alla sua parte inferiore ed ai quattro dintorni stanno quattro pallottoline d'avorio mobili, bene arrotondate, entro dischi pur d'avorio e concavi; concavità la quale consente a quelle ogni qualsiasi movimento ed in qualsiasi direzione e con tutta libertà, poggiando solo lievemente ai circoletti ed a maniera da non permetter loro che n'escano. Superiormente, la medesima assicella è levigata, ed a' suoi quattro contorni corrispondenti

(1) *Gazzetta medica italiana lombarda*, N. 11 del 1855, pag. 94.

(2) *Opera citata*, prima edizione, pag. 196.

(3) *Gazette médicale*, N. 18, del 1872.

alle pallottoline, sono quattro rialzi rotondi e convessi di osso, oppure d'avorio, nei quali rimangono fissati a vite i cerechietti che le contengono. Ai lati della superiore superficie, quattro centimetri circa dai margini laterali, s'innalzano due lamine metalliche, imbottite o coperte con pelle, elastiche ma robuste, larghe poco più di un centimetro; la destra lunga sette centimetri abbondanti, l'altra appena sei; entrambe a lieve concavità interna, che possono allontanarsi ed avvicinarsi per circa un centimetro a tenore del bisogno, ossia della grossezza della mano; sono assicurate sul legno con vite a pressione. Fra queste, e proprio nel centro s'innalza un perno di pacfong, alto poco più di tre centimetri, fissato con quattro piccole viti, pervio all'interno, affinché vi possa essere introdotto un cilindretto che s'innalza e si abbassa a volontà, e pur esso lo si ferma con vite di pressione all'altezza corrispondente alla palma della mano di chi deve servirsi di questo ingegno meccanico; la porzione superiore o testa di questo cilindretto è a forma rotonda e un po' convessa.

Non sembrò però al dott. Verardini ch'essa fosse sufficiente con le sole due lamine laterali e col perno a tener ben fissa la mano presa dal crampo, anzi trovò che le tre dita le quali sostengono la penna rimangono senz'appoggio, laonde facilmente dovea essa sfuggire dalle dita e che le parti per conseguenza nelle quali risiede la cagione principale dello spasmo restavano sprovviste di sostegno e troppo libere. Avendo poi egli col fatto verificato che l'assicella a margini arrotondati, ma a linea centrale retta, allontanava la punta della carta, e rimaneva un po' troppo distante dal piano, così fargli eseguire delle modificazioni importanti (1).

Adattò all'estremo anteriore del porta-mano un semi-cerchio cuneiforme di lamina metallica, ad eguale dimensione delle altre verticali, alto dal piano, nel suo centro cinque centimetri e mezzo, e appena cinque nel suo diametro trasversale e posteriore, ovattato o coperto pur esso di pelle, a' suoi lati fisso a vite, e che per un soleo può essere allontanato od avvicinato giusta il bisogno, ossia per la varia lunghezza della mano. Esso può abbassarsi od alzarsi mediante viti laterali di pressione, come da recentissima modificazione fattavi dal dott. Verardini. Al margine poi, anteriore sempre, e nel suo mezzo, consigliò un'incavo; di cotal guisa la penna e le dita si approssimano al tavolino (che se è coperto di panno, la macchinetta vi scorre sopra anche con più grande facilità) e quindi alla carta su cui si vuole scrivere, e nel mentre sporgono così appena dal porta-mano, trovano di pari modo un sostegno conveniente nel semi-cerchio, che le accoglie fin oltre la prima falange, e di tal fatta rimane assicurata convenevolmente l'immobilità della mano istessa, che n'è l'indicazione essenziale.

La figura 60 fa vedere il porta-mano libero; la 61 il medesimo montato colla mano in atto di vergare le parole sulla carta.

Questa macchinetta viene eseguita a Bologna da Domenico Ma-

(1) *Bullettino delle scienze mediche di Bologna*, settembre 1877.

gazzari, fabbricatore d'istrumenti da fiato, al prezzo di lire 25 ciascuna.

Il dott. Van Holsbeek chiamò l'attenzione dei medici su d'un'altra paralisi, sorella di questa, la *paralisi delle cucitrici* consistente nella perdita totale o parziale della sensibilità alla punta del pollice e dell'indice della mano destra, e nell'impossibilità più o meno completa di tener l'ago in queste dita, che talora colpisce anche i

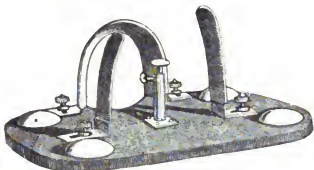


Fig. 60.

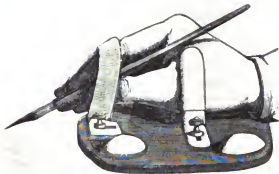


Fig. 61. — Porta-mano del Verardini.

primi diti della mano sinistra occupati a tener in posto l'oggetto da cucire. Il flessor corto del pollice e l'adduttore, i due primi lombricali e gli interossei abduttori dell'indice sono i muscoli colpiti. La pelle della faccia palmare del pollice e dell'indice è insensibile, anestesia che talora colpisce anche il medio, che tiene il ditale. Questa paralisi si dichiara di solito improvvisamente, quasi sempre è preceduta però dall'anestesia cutanea. La contrattilità e la sensibilità musco-

lare sono più o meno diminuite. La faradizzazione è ottimo mezzo per guarirla in poche sedute se è recente; se è d'antica data ne occorrono molte.

Il dottor Grandesso-Silvestri pubblicò un caso di paralisi degli scrittori guarito perfettamente (1). Era un uomo di 40 anni, sanissimo, *la mano del quale nell'atteggiarsi a scrivere sobbalzava sulla carta con tale violenza che la sinistra non aveva forza di tener ferma sul foglio la destra*. Questo sussulto si propagava non solo a tutto l'antibraccio, ma anche all'omero. Ogni altro movimento era perfetto. La causa era sconosciuta. L'autore usò l'apparecchio magneto-elettrico di Gaiffe, applicando un eccitatore a piastra metallica sul deltoide e facendo impugnare l'altro a modo di penna, atteggiando la mano come nell'atto di scrivere. Dopo 80 di queste applicazioni il paziente si poteva dire guarito, ma pure il curante insistette fino a 100. Dopo 6 mesi la guarigione persisteva.

PARESI DA PELLAGRA.

Un sintomo che si presenta frequentemente durante il decorso di quella terribile endemia, che desola le campagne lombarde, è l'indebolimento generale del sistema muscolare, il quale, come dice Ballardini, *può degenerare anche in una vera paralisi*. Lussana anzi narra un caso nel quale, per questo sintomo, la pellagra è stata curata come una paralisi spinale con crescenti dosi di stricnina. Il fenomeno: indebolimento muscolare figura in tutti i quadri sintomatologici lasciatici su questa malattia da un numero sempre crescente di osservatori; taluni anzi fra essi la chiamarono *paraplegia*, denominazione non esatta, inquantochè l'impotenza risiede in tutto il sistema muscolare, ed il fattore patologico è nell'apparecchio locomotore e non nel sistema nervoso.

È noto come due diverse opinioni dividano il campo medico riguardo alla eziologia della pellagra. L'una, la quale ebbe in un mio concittadino, il dott. L. Ballardini, un valente difensore (2), consiste nel dichiarare la pellagra un avvelenamento prodotto da un fungo parassita (*Sporisorium maydis*), una crittogama che invade la sostanza farinacea e modifica non solo le qualità fisico-chimiche del grano, ma dalle esperienze eseguite da lui sugli animali si proverebbe essere un veleno. Questa opinione trovò dappprincipio molto favore, e Roussel, che tradusse in francese ed annotò l'opera di Ballardini, la rese popolare in Francia. Ivi anzi egli otteneva dalla *Académie de Médecine*, al grande suo Concorso, il primo premio.

(1) *Gazzetta medica, Provincie Venete*, N. 38 del 1868.

(2) *Della pellagra*. Memoria letta al Congresso degli Scienziati del 1844, pubblicata sugli *Annali di Medicina* nel 1845, e premiata dalla Società medico-chirurgica di Bologna.

Igiene dell'agricoltore italiano in relazione alla pellagra. Opera premiata con medaglia d'oro dall'Ateneo di Brescia. Milano, seconda edizione 1862.

La seconda opinione è basata sulle leggi fisiologiche dell'umana alimentazione, e fu svolta in un'opera commendevolissima sotto ogni aspetto, che dobbiamo agli egregi Lussana e Frua (1). La pellagra sarebbe causata da una insufficienza dell'alimentazione plastica, o proteica, in quanto che il grano turco, che è l'esclusivo cibo del villico, è fra tutti i grani alimentari il meno nitrogenato, quello che fornisce quindi il vitto più povero. L'insufficiente riparazione nerveo-muscolare sarebbe dunque la causa della pellagra, e da ciò quell'indebolimento locale del sistema muscolare che noi qui trattiamo.

Il prof. C. Lombroso sorgeva testè con una nuova teoria in una opera pure commendevolissima (2), premiata come la precedente dall'Istituto Lombardo nel 1869. Con essa egli combatte tanto la prima che la seconda teoria, e vi sostituisce quella della *muffa* del grano turco, della quale cercò dimostrare l'azione venefica e pellagrogenica, perchè intacca la sostanza parenchimatosa propria del grano del frumentone, che per colpa sua è fermentata e tocca.

Ma il Lussana riprese di nuovo la parola (3), confutando energicamente il Lombroso, negando con prove di fatto l'esistenza di un qualsiasi veleno speciale maizico pellagrogenico, e presentando vari casi di pellagra senza maiz. Il che diede luogo ad una polemica vivacissima fra questi due valenti campioni, che si dibattè nelle due *Gazzette mediche* di Milano e Padova nell'anno 1872, ed alla quale prese parte ancora il Ballardini, sostenendo che anche lui ha sempre ritenuto esser causa della pellagra una alterazione del grano turco, qualunque essa sia microscopicamente parlando.

Chechè ne sia però, la debolezza muscolare è il costante compagno del preludere di questa malattia, ne accompagna il decorso, e si aggrava ed estende in ragione dell'aggravarsi della medesima. I pellagrosi vacillano sulle gambe, sono impotenti a reggere il peso del corpo, e questa paralisi non proviene da interrotta azione della volontà sulle parti, ma è una locale debolezza dell'apparecchio motore. Essa potrebbe essere confusa colla paralisi generale degli alienati, o colla atrofia muscolare grassa progressiva. Ma nella prima la paralisi comincia alla lingua, e la balbuzie ne è il segno precursore, qui invece comincia alle gambe, e non si verificò mai paralisi della lingua; nella prima il vitto migliore non esercita alcuna influenza, anzi essa peggiora, in questa invece produce notevole miglioramento; in quella manca il comando della volontà allo strumento del moto, qui invece manca al comando quest'ultimo. Coll'atrofia invero avrebbe molti punti di contatto, ma ne differisce per uno capitale; poichè nella pellagra i muscoli atrofici non subiscono mai la degenerazione grassa.

Potrebbe essere utile l'elettricità nella paralisi pellagrosa? Lo stu-

(1) *Su la pellagra*. Memoria onorata dall'Istituto Lombardo con premio d'incoraggiamento d'istituzione Cagnola, Milano, 1858.

(2) *Studi clinici ed sperimentali sulla natura, causa e terapia della pellagra*. Bologna, 1870.

(3) *Sulle cause della pellagra. Ricerche*. Nella *Gazzetta medica* di Milano del 1872.

dio è nuovo, e lo raccomando al lettore. Mi rincresce anzi che la mancanza di tempo proveniente da altre occupazioni e dalle cure per la compilazione di quest'opera, mi abbia impedito di intraprendere esperimenti su vasta scala, e che qui non possa offrirvi che un caso mio ed uno del collega dott. Visconti.

In una delle Sale del milanese Nosocomio sperimentai l'elettrico su d'una pellagrosa, che non potea assolutamente più reggersi in piedi e che il primario di quella Sala avea per alcun tempo inutilmente curata colla stricnina. La mia cura riusciva, la mollezza della muscolatura era sostituita da una certa tonicità; la ritornante possibilità di camminare da sè mi dava molta speranza di poter presentare una guarigione completa, quando essendomi malato non potei continuare la cura, nè più la rividi. Il dott. Visconti fu più fortunato di me, e nella Sala San Dionigi, su certo Mantica Giovanni visitato in comune, e da lui trattato coll'elettrico nell'ottobre 1862, dopo sei applicazioni ottenne un marcato miglioramento; con poche altre l'infermo riacquistò completamente l'uso delle estremità, e passeggiava liberamente per la Sala (1).

Questi due esperimenti sono tali da animare chiunque a nuove applicazioni, onde determinare esattamente le indicazioni di questa cura. Resta anche da stabilire su numerosi ammalati lo stato della contrattilità e sensibilità muscolare all'eccitamento elettrico, che noi in quei due casi trovammo diminuite.

PARALISI DA COMMOZIONE ELETTRICA.

Il passaggio di una nube temporalesca al di sopra di un filo telegrafico può determinarvi una corrente d'induzione, la quale si dà a conoscere coll'imprimere nelle diverse stazioni varii movimenti ai pezzi mobili, che talora vengono perfino fusi o disorganizzati. Gli impiegati se non osservano allora le precauzioni necessarie possono andar soggetti a tristi accidenti. Un caso interessante avveniva infatti in Francia e merita venir riferito.

Il 9 agosto 1859, L.... trovavasi di servizio al posto di *Quimper*, o da alcun tempo le paletto degli apparecchi attirato ad intervalli vivamente dalle elettro-calamite indicavano la presenza di un violento uragano sulla linea. L'impiegato volle comunicare un istante col suo corrispondente, quando ricevè alla faccia palmare della mano destra una violenta commozione e fu cacciato per terra sbalordito. Rialzato da altri e fatto rinvenire, egli presentò sulla faccia anteriore dell'avambraccio una striscia rossa come di una scottatura di primo grado, e la mano e l'avambraccio paralizzati. I movimenti di flessione delle dita e della mano sull'avambraccio erano impossibili. All'indomani anche il braccio e tutto il lato destro si trovarono paralizzati.

(1) Inutile il dire che la cura fu corroborata con un nutrimento riparatore.

Si erano già applicate diverse medicazioni, quando otto mesi dopo il dott. Leroy de Méricourt pensò di combattere gli effetti dell'elettrico coll'elettrico stesso, e coll'apparecchio medico di Ruhmkorff in otto sedute (due per settimana) lo guariva. Egli constatò una diminuzione notevole della contrattilità elettro-muscolare nei muscoli delle regioni anteriori dell'avambraccio, di quelli della mano e soprattutto dell'eminenza tenare; di più egli potè disegnare colla penna i confini della superficie della pelle anestetizzata, mediante la faradizzazione cutanea (1).

Un caso quasi identico narrava, già fin dal 1849, il prof. Sacchero di Torino. Era un operaio che, mentre riedeva alla sua officina passando lunghezzoso un viale di annosi olmi, scendeva il fulmine su d'una casa a 12 metri di distanza da lui. Allora egli trovossi come avvolto in una atmosfera di fuoco, e sbalordito cadde boccone per terra; dopo qualche tempo riavutosi, s'accorse che il braccio destro più nol reggeva e che era paralizzato. Il prof. Sacchero ricorse all'applicazione dell'elettricità indotta coll'apparecchio di Faraday, e con una seduta giornaliera per quindici giorni i movimenti della mano e del braccio andarono successivamente riordinandosi per guarire completamente. In questo caso non essendovi i segni esterni soliti ad osservarsi da chi è offeso dal fulmine, convien credere che, trovatosi l'operaio in mezzo ad una atmosfera elettrica, per eccesso questo fluido abbia agito sui nervi periferici (2).

Altro caso simile, nel 1870, nel comune di Podenzana, provincia di Massa e Carrara. Si celebrava ivi la festa della Madonna; nel dopo pranzo tutti i terrazzani erano andati alle proprie case, quando comincia a imperversare un uragano, per cui i pochi sparsi nei dintorni si ritirano in detta chiesa per salvarsi dalle intemperie. Un fulmine scoppia sulla croce del campanile e lo abbatte, scende per esso lasciando intatte le campane, sfonda il vólto della sagrestia, la gira uscendone dalla porta, passa in coro, gira l'altare ed a poca distanza da esso si sprofonda, lasciando molte vittime nel suo tragitto.

Due giovani medici vicini, Valerio e Ratti, accorrono a prestar i primi soccorsi, e con applicazioni elettriche riescono a salvarne alcuni. Ma non ho potuto avere ulteriori dettagli su questo fatto che rilevai solo dai giornali politici.

PARALISI DELLA VESCICA.

La tunica muscolare della vescica può essa pure andar soggetta a paralisi, e l'effetto immediato ne è difficoltà od impossibilità ad emettere le urine (iscuria paradossa). Secondo Duchenne (3), esiste una specie di disuria prodotta da paralisi dei muscoli dell'addome, fenomeno che dice aver osservato spesso in alcune paraplegie. Ciò

(1) Vedi la *Gazette des Hôpitaux*, N. 96 del 1860.

(2) *Giornale dell'Accademia medico-chirurgica*, vol. V, pag. 551.

(3) *Opera citata*, prima edizione, pag. 759.

che dimostra non entrare in tal caso per nulla la vescica nella difficoltà di orinare, si è che l'orina sorte con forte getto quando si introduce la siringa, e che faradizzando i muscoli addominali si rende facile l'emissione delle urine.

Ma quasi sempre la difficoltà d'orinare dipende unicamente da atonia o da paralisi della tunica muscolare, ed è allora che su di essa conviene portare l'eccitamento elettrico. Diversi metodi si praticano per ottenere questo scopo.

Alcuni introducono in vescica una sonda d'argento libera alla sua estremità, isolata con una sonda di gomma in tutto il resto, ed un secondo eccitatore pongono nel retto. Duchenne, onde agire solo sulla vescica immaginò un eccitatore vescicale, composto di due conduttori isolati in una sonda di gomma a doppia corrente, che permette di concentrare su due punti diversi della parete l'eccitamento elettrico. Un terzo metodo è quello di introdurre in vescica una sonda isolata come nel caso primo, e piantare un eccitatore umido sulle pareti dell'addome. Questo metodo è quello che, a parer nostro, è il migliore, poichè col primo citato si producono dolori intensi introducendo l'eccitatore nel retto per agire di là sul corpo della vescica; ed il secondo è troppo complicato. Duchenne richiama, quanto alle due correnti, che quella della prima elica eccita più vivamente la sensibilità di questi organi di quella della seconda, e che quindi è quest'ultima che si dovrà adoperare contro la paralisi.

Secondo Pétrequin, poi, bisogna lasciare l'orina in vescica, o iniettarvi dell'acqua se vuota, allo scopo di portare l'eccitamento elettrico a tutta la parete. Egli, in una Memoria su questo argomento presentata (1) all'*Académie des sciences*, narra un caso di felice riuscita. Un tale salendo nel vagone d'una ferrovia cadde, ma rialzatosi montò egualmente restandovi più ore. Al suo ritorno a Lione non può più orinare. Si cateterizza, ma ogni cura è inutile, il difetto continua. Non una goccia sorte da sè, le urine si rendono sempre più fetide. Pétrequin applica l'apparecchio elettro-magnetico di Duchenne col metodo già citato, ed in due sedute, di venti minuti l'una, ottiene un completo successo.

Questo processo di faradizzare la vescica però era già stato ideato in Italia dal dott. Namias, il quale nei *Nuovi studii, ecc.* (Venezia, 1865), in una nota a pag. 178, dichiara d'averlo usato otto anni prima, cioè nel 1851, quando scrisse che in un caso lasciò l'orina in vescica, perchè servisse di conduttore su tutta la superficie interna dell'organo (2).

Un altro caso assai interessante di iscuria guarita coll'elettricità avvenne nella divisione ospitalica d'un egregio nostro ex-primario, il dott. Viglezzi (3). Con opportuno trattamento antiflogistico ogni sintomo infiammatorio era scomparso, ma durava l'impotenza ad eva-

(1) 30 maggio 1850.

(2) *Dell'elettricità applicata alla medicina*, Mem. II. Venezia, 1851, pag. 21.

(3) *Gazzetta medica italiana lombarda*, N. 14 del 1856.

cuare le urine, in modo che l'uso della siringa diventava indispensabile. Siccome tale incomodo era accompagnato da leggier indebolimento delle estremità inferiori, il dott. Viglezzi pensò potesse esser sostenuto da qualche alterazione del midollo e che sarebbe indicata una cura elettrica. Si applicava infatti coll'apparecchio di Wolf, e con una corrente sì debole, che *tenendo in mano i reofori non si avesse che un senso di formicolio*. Un eccitatore venne posato sulle vertebre lombari, l'altro in corrispondenza all'articolazione sacro-coccigea e mantenuti per tre quarti d'ora circa. Il dott. Viglezzi aggiunge: *mezz'ora dopo l'ammalato ebbe la prima evacuazione spontanea d'orina*. Alla sera però fu di bisogno ancora la siringa, ma alla mattina susseguente nuova evacuazione volontaria. Si rinnovò per cinque volte l'applicazione elettrica con una corrente più forte, l'ammalato guarì perfettamente, e cinque mesi dopo durava ancora la guarigione, sebbene il paziente fosse di 70 anni.

Collo stesso metodo il dott. Dell'Acqua otteneva un identico successo in un signore milanese, d'anni 50, che un giorno, essendo con altri a passeggio in un calesse, non poté soddisfare l'urgente bisogno di urinare, e qualche ora dopo trovò d'esserne incapace. Quel giorno fu siringato, e da allora in poi vi fu sempre soggetto, inutili riuscendo le ripetute sottrazioni sanguigne e la noce vomica. Dell'Acqua applicò la corrente inversa, al secondo grado dell'apparecchio di Wolf, a scosse distinte, il polo negativo sulle vertebre lombari, il positivo al perineo. Lo seduto durarono da dieci a trenta minuti, e con dieci lo guarì completamente.

Il dott. Courtois narrava (1) pure d'una atonia della vescica in un uomo di 64 anni, da cui era stato colto in seguito ad una bronchite grave. Si dovea fare la siringazione due volte al giorno. Le gambe pure erano gonfie e deboli. Vi era albumina nell'orina. Una buona cura tolse l'edema e l'albumina; rimaneva solo l'atonia degli arti inferiori e la paralisi della vescica. Allora Courtois ricorse al faradismo; introdusse un eccitatore in vescica, l'altro posò sull'addome. Con sedici applicazioni ottenne guarigione completa.

L. M. Michon ha presentato alla *Société de chirurgie* di Parigi una sua *Mémoire* (2) sull'elettricità applicata alla cura delle paralisi della vescica. In essa trovansi quattro osservazioni. Il metodo di Michon consiste nell'introdurre una sonda d'argento in vescica, una sonda da donna nel retto ed appoggiata alla parete retto-vescicale; entrambe in comunicazione colla macchina magneto-elettrica dei Bréton. La vescica la tiene vuota. L'ammalato non sente dolore, vi ha solo formicolio, principalmente nel retto. In tutti ebbe successo completo, talora in una sola seduta.

Michon conchiude quindi che l'elettricità è utile nella paralisi vescicale senile, in quella prodotta da distensione della stessa, e complicata da affezione catarrale intensa e con decomposizione putrida delle urine, ed in quella prodotta dal vapor del carbone.

(1) *Gazette des Hôpitaux*, N. 109 del 1865.

(2) *Mémoires de la Société de chirurgie*, Paris, 1851, pag. 101.

Una paralisi improvvisa della vescica *dopo il parto* fu guarita pure colla elettricità (1). Una donna dopo il parto non era stata più capace di evacuare il contenuto della vescica e non poteva farlo senza le siringhe. L'incomodo fu ribelle ad ogni cura, e con una sola applicazione elettrica guarì completamente.

Il mio amico dott. De Cristoforis fu presente ad altra cura nella Clinica di Scanzoni a Würzburg, e mi annuncia aver egli stesso eseguito una applicazione su donna che era stata operata felicemente di una fistola vescico-vaginale e poi diventata cistoplegica. Una siringa maschile fu fatta girare e portata a toccare tutta la superficie interna della vescica, senza iniettarvi liquido di sorta, nè curarsi fosse piena o vuota, e l'altro polo fu posto sulla regione esterna della vescica. La guarigione fu pronta.

I buoni effetti dell'elettrico nelle paralisi della vescica sono dunque riconosciuti, ed è strano come non sia usato molto di più in questi casi.

PARALISI DELLA LARINGE.

L'afonia è la soppressione della voce; la quale in generale però non è interamente abolita, ma solo più o meno diminuita. Essa quindi non è a confondersi col mutismo, poichè in questo vi ha impossibilità di formare dei suoni articolati, in quella la voce è spenta, ma la parola è conservata.

La voce, come è noto, è prodotta dal passaggio dell'aria attraverso la glottide, lo di cui corde tese vibrano e producono un suono. Dunque l'espiazione dell'aria, la fessura della glottide e la tensione delle corde vocali sono i tre elementi essenziali perchè si produca la voce. La tensione delle corde vocali dipende dalla contrazione dei muscoli tiro-aritnoidei animati dal nervo laringeo ricorrente, che ricovo le fibre motrici dall'accessorio del Willis. Un'alterazione in uno di questi elementi produce l'afonia detta *sintomatica*. Vi sono però altre specie di afonia di un grande interesse pratico, che sono dette *essenziali*, che si sviluppano senza causa conosciuta, approssabile, e che lasciano il medico nell'imbarazzo, perchè non sa come spiegarle. Un'altra specie è quella delle afonie *riflesse*, quali si osservano nella febbre intermittente pernicioso, nel cholera epidemico, nella gravidanza, nella eclampsia, ecc.

Le afonie essenziali sono frequenti. Si osservano principalmente nelle donne isteriche. La paura, la collera, una violenta emozione ne sono le cause occasionali le più ordinarie. Gli uomini che conducono una vita sedentaria, quelli che sono forzati di parlare, come gli oratori, i cantanti, i comandanti in pubblico, ne sono talora colpiti. Si osservano anche dopo l'ingestione di certe sostanze tossiche (belladonna, ecc.) Appaiono bruscamente, di rado precedute da leggiera irritazione in gola, che cessa quando l'afonia è completa.

(1) *The British and Foreign medico-chirurg. Review*, aprile 1869, pag. 334.

Nelle afonie sintomatiche il dolore in gola, la dispnea, la tosse, l'espettorazione, il dolore laringeo, i segni della tubercolosi o dei fenomeni terziari della sifilide, guideranno nella via. L'esame della gola, e più di tutto quello della laringe col laringoscopio, prezioso acquisto della scienza in questi ultimi anni, renderà nel maggior numero dei casi sicura la diagnosi.

La prima guarigione dell'afonia fu ottenuta nel 1801 da Grapongier. Egli tentò l'effetto della corrente prodotta dalla pila di Volta, appena scoperta, sulla laringe d'una ragazza afona da più anni. Un vescicante fu messo da ogni lato della laringe, e poi fu posto un polo su ciascuno. Si fecero varie sedute. La voce tornò come prima, ma sei mesi dopo recidivò e non guarì più con questo mezzo.

Numerosissimi sono i casi di afonie puramente nervose guarite più tardi sia col faradismo che col galvanismo. Ad ogni tratto se ne leggono sui giornali.

Ne ricordo alcuni: Duchenne nella sua opera riporta due casi felicissimi. Brillantissimo è il mutismo completo guarito da E. Regnier in una ragazza di 19 anni, che datava da un mese e recidivo (1). Altro del dott. Bastings (2) in ragazza di 21 anni, che in seguito a viva contrarietà presentò pure mutismo completo, ed in cui elettrizzò i muscoli della regione laringea. In otto sedute di un minuto ebbe completa guarigione. Bonnejoy riportò lui pure un caso guarito istantaneamente (3). Era affetta una signora, da 14 mesi, da assenza completa della voce; parlava solo colle labbra. Tutte le medicazioni usate erano state infruttuose. Si diagnosticò paralisi delle corde vocali prodotta dallo stato cloro-anemico dell'ammalata. Un eccitatore fu posato su d'un lato del collo, e l'altro lo tenne nella propria mano l'operatore, toccando coll'altra la regione laringea. Metodo questo che, come già dissi nel capitolo V, parte I, è eccellente quando si vuol saggiare la sensibilità elettrica di una persona. Scorsi cinque minuti, sospese la corrente, e la signora parlò con voce sonora.

In Italia, Dell'Acqua dapprima, nel suo citato lavoro, guarì brillantemente una ragazza, la quale, per emozione provata, da 5 mesi mancava di voce. Noi ne narrammo un caso, nella nostra *Appendice elettrologica* (luglio 1867), guarito con una sola seduta di faradismo, datante da 15 giorni, ribelle ad altri medicamenti, ponendo due eccitatori a spugne al collo al lato della tiroidea. Un altro consimile pubblicò il dott. Petrilli nel suo già citato lavoro, in cui l'afonia datava da 13 mesi, e, non appena passò la corrente sul collo, la paziente emise un grido e cadde in convulsioni, e cessate queste, alla nuova applicazione era guarita. Un altro il dott. Faleo (4) di una afonia, datante da 9 anni, in una lavandaja napoletana, guarita con 12 applicazioni sulle corde di una spugna imbevuta di liquido stimolante e 10 applicazioni elettriche. Ed un simile narra il dot-

(1) *Echo médical suisse*, 1861, pag. 545.

(2) *Journal de Médecine, etc.*, di Bruxelles, maggio 1865.

(3) *Gazette des Hôpitaux*, N. 88 del 1864.

(4) *La Riforma clinica* del 1867.

tor Brunetta di Borso, che durava da 5 mesi, e per il quale occorsero 63 sedute col nostro apparecchio (1).

Non conviene però dimenticare che un forte eccitamento può produrre un emoftoe, e mi ricorda d'un caso di Mayer (2), dove con una sola faradizzazione cutanea si ottenne la guarigione in una seduta, ma sopravvennero emottisi e convulsioni. Quanto al galvanismo, Namias è quello che più lo usa in questi casi. Una perdita di voce, da qualche medico stimata sintomo di tracheale tischezza, sanava egli colla sua solita pila in sette giorni, applicando il polo positivo alla nuca ed il negativo sulla laringe. — E più tardi guariva una giovane di 20 anni, cui mancava da 7 mesi la voce, con correnti elettriche mosse da 60 coppie di rame e zinco, disposte in modo, che le prime apofisi spinose cervicali comunicassero collo zinco, e col rame il pomo d'Adamo. Questo, chiudendosi il circolo, era ogni volta innalzato, e dopo le prime scosse tornò la voce che durò 48 ore, finchè la giovane espostasi all'aria fredda la perdè di nuovo. Alla novella elettrizzazione però riapparve, e la guarigione fu stabile.

Egli narra anche, nei *Nuovi studii*, ecc., un interessante caso di *parafonia* in una ragazzina, che quando veniva presa da tosse l'accompagnava con suoni inusitati che sembravano urli, o latrati, e spaventavano i vicini, ribelle ad ogni cura. Coll'intento, dice, di slegare la ritmica serie dei morbosi suoni e di interromperne la successione, le diedi gagliarde scosse coll'apparecchio magneto-elettrico del Duchenne. L'effetto corrispose. La parafonia scompariva fino al mattino appresso, per ritornare coll'usata forza. Ma il Namias tornò all'attacco sempre, finchè l'ebbe vinta. — Altro caso identico ebbe più tardi, poichè guarì l'afonia di una fanciulla scrofolosa, applicando il reoforo positivo alla cervice ed il negativo alla laringe colla sua solita pila a corona di tazze, in quattro giorni di cura (3).

Althaus ebbe quindici casi di afonia da curare, ne guarì undici, e negli altri quattro, in cui non ebbe successo, eranvi complicazioni d'altre malattie.

Finora tutti i narrati applicarono l'elettricità sul collo. Philippeaux invece ideò in un caso (4) di introdurre un eccitatore metallico nella faringe facendolo penetrare fino al disopra della parte posteriore della laringe, sperando elettrizzare il nervo laringeo inferiore che presiede, secondo Cl. Bernard, alla fonazione, e pose l'altro sul collo a livello dei muscoli crico-ioidei, poi fece passare una corrente assai forte. La guarigione fu completa in una seduta.

Il dott. Fieber, distinto elettricista viennese, dichiara appartenere alle più difficili operazioni laringoscopiche la faradizzazione interna delle corde vocali (5). Per l'introduzione di uno o di entrambi gli

(1) Un opuscolo in-8 di pag. 7. Bassano, 1871.

(2) *Allgemeine medic. Centralzeitung*, N. 45 del 1858.

(3) *Giornale veneto di scienze mediche*, gennajo 1861.

(4) *Revue de thérapeutique*, aprile 1867.

(5) *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 12 del 1866.

elettrodi nell'interno della laringe occorre non solo molta destrezza da parte dell'operatore, ma anche molta forza di volontà da parte del paziente.

L'autore nota che negli scritti da Türk a Czermack, di questi due inventori della laringoscopia, non si trova nulla su questo argomento. Solo il Türk gli ha personalmente comunicato che spesso ne usò, e che la preferisce alla corrente che agisce sulla cute. Duchenne costruì, per la faradizzazione dell'interno della laringe, un apposito eccitatore, il quale porta alla sua estremità un'oliva grossa 4 millimetri. Mackenzie introdusse una piccola spugna. Trouvé ha inventato anche un *elettrodo laringeo*, degno d'essere segnalato, destinato ad elettrizzare le corde vocali direttamente. Si compone di un'asta principale vuota, che alla sua curvatura si divide in due branche egualmente vuote, rappresentanti in sezione ognuna un semicerchio. Questa dovrebbe alzare ed abbassare la parete posteriore della laringe, mentre l'altro elettrodo agirebbe sul muscolo crico-tiroideo. Tobold dichiara questo metodo impossibile, e crede possa produrre stati congestivi della mucosa. Bruns, nel suo eccellente *Manuale di laringoscopia*, dice che dapprima si servì di un catetere elastico con mandrillo; che poscia usò un istrumento più complicato, onde portare uno o l'altro elettrodo in laringe. Ma questo procoso è troppo faticoso.

Fieber finora non ha mai portato che un solo eccitatore in laringe, e si è sempre servito di una corrente indotta, imperocchè teme le azioni termiche di una forte corrente continua. Erdmann, nel suo libro sulla elettroterapia, dichiara di non essere mai riuscito.

Da tutto ciò si vede che la faradizzazione dell'interno della laringe appartiene ai processi i più difficili della laringoscopia. Se si pensa che ogni tocco della mucosa laringea produce una sensazione sgradevole, e la tosse; che il solo applicare l'elettricità sulla cute già eccita una dolorosa impressione, si vedrà qual effetto la combinata azione del contatto e dell'elettricità potrà produrre sulla mucosa.

Convieni dunque che, come per la estirpazione dei polipi ed altre operazioni in laringe, la *mucosa sia preparata*, la sua eccitabilità depressa. L'applicazione di anestetici locali non si potrebbe consigliare, perchè talora essi produssero paresi delle corde vocali. Si consiglia quindi l'uso interno del bromuro di potassio per preparare la mucosa. Fu usato anche il cloralo.

In un caso di paralisi delle corde vocali del lato destro, a lui inviato dal dott. Sehrotter, Fieber usò come conduttore un forte filo, che piegato convenevolmente, e isolato con cautehouc, terminava con un rigonfiamento (oliva) lungo 5 linee, e del diametro di $1\frac{1}{2}$. Non credè di prepararsi alcun istrumento per chiudero od aprire il circuito, perchè dal paziente poteva ottenerselo col secondo conduttore. Per l'illuminazione servì in parte uno specchio concavo, in parte gli occhiali illuminatori di Semeleder, e trovò che il primo è più comodo, e che col secondo si può seguire meglio i casuali movimenti del malato. Soltanto allorchè il conduttore è posto nell'interno della laringe

al posto opportuno, viene chiuso il circuito. Una forte irritazione e tosse è naturalmente la prossima conseguenza. L'autore crede di avere a questo proposito osservato che la tosse è più chiara e sonora allorchè si tocca la corda vocale di quando si toccano punti vicini della laringe.

Ma anche dopo cessati gli urti della tosse, persistendo la corrente, continuano anche i movimenti della laringe, e talora così forti che è quasi impossibile di non perdere l'immagine nello specchio, e tener fisso il conduttore nello stesso luogo, il che è di grande importanza. Talora si ode anche un breve fischio.

La durata dell'applicazione è assai varia, ed è difficile darne una regola. In generale è però sempre assai breve, ed in riguardo a ciò anche la forza della corrente è notevole.

Quando la faradizzazione è mantenuta ben a luogo, quando si sale da piccola a forte dose gradatamente, e si possiede un buon apparecchio di graduazione esatta, nessun pericolo vi ha. Ogni giorno si fa una seduta. In ogni caso sarà sempre impossibile, per quanto ingegnoso il medico, di ottenere alcuna cosa, se il paziente non cerca di sostenere l'operatore.

Nella sinistra è meglio tener lo specchio, nella destra il conduttore. Si può però agire anche viceversa. Prima si introduce lo specchio, poi l'elettrodo, e non questo prima di quello.

Il primo, crediamo, che abbia praticata in Italia la faradizzazione interna della laringe fu il dott. Guarini (1). Trattavasi di un uomo di 56 anni, che presentavasi in Napoli al Dispensario dei professori Moyno, Camerario, Gentile, sezione *clinica laringoscopica, afono perfettamente* da 3 mesi per causa reumatica. Il prof. Gentile applicò il laringoscopio, mediante il quale *facendo sforzare l'infermo a profondere dei suoni, diagnosticò completa paralisi della corda vocale destra*. Essa, oltre a ciò, per la continuata inerzia *dall'angolo anteriore fino alla sua metà, avea una leggiera curva in dentro*.

Dapprima dubitando che il paziente non avrebbe potuto tollerare lo stimolo della corrente nella laringe, egli credè conveniente di applicare con un porta-spugna sulla corda una soluzione tenue di tannino sciolto nella glicerina. Questa medicatura fu praticata in giorni alterni per 4 volte. Quando fu visto che il porta-spugna era ben sollevato, si passò all'uso della corrente elettrica per mezzo dell'apparecchio di Galile. L'eccitatore laringeo si pose nella laringe sulla corda paralizzata, e l'altro al punto d'inserzione di questa colla parete anteriore della laringe. Con quattro di tali applicazioni, la guarigione era completa.

Meyer, in Germania, difende contro Tobold, che l'avea combattuta, l'efficacia della corrente indotta. Egli guarì più casi di afonia, che in parte erano sintomi di isterismo, in parte erano causati da raffreddamento e da patomi (negli uomini), anche dopo una durata di anni, colla *moxa elettrica* sulla laringe, talora anche con contempo-

(1) *La Riforma clinica*, N. 10 del 1866.

anea faradizzazione del nervo ricorrente nel solco fra la trachea e l'esofago. Più volte la voce ricomparve interamente nella prima seduta, altre volte no. Col laringoscopio talora non si potè conoscer nulla, talora si vide un'incompleta chiusura delle corde vocali. Quando la guarigione non succedeva che dopo ripetute faradizzazioni, il loro effetto da principio si perdeva di nuovo nel corso del giorno (1).

Quanto alla applicazione dell'ansa galvanica nell'interno della laringe, vedi il capitolo *Galvano-caustica termica*.

PARALISI DELL'UDITO. 'SORDITA'.

Duchenne narra che proponendosi di ricercare mediante la faradizzazione localizzata le proprietà fisiologiche della *corda del timpano*, su cui tanto si scrisse e che Bérard chiamò un *enigma*, dopo aver esperimentato sulle proprie orecchie e su quelle di alcuni amici compiacenti, volle farlo anche su dei sordi, e che l'azzardo volle che alcuni ne guarisse ed altri ne migliorasse.

È ben vero però che la cura elettrica nella sordità nervosa non è nuova. Mauduyt, colla elettricità statica, se ne migliorò assai, uno quasi ne guarì, tre non provarono alcun effetto. Nell'opera dell'abate Bertholon se ne trova pure un bel numero di curati e guariti.

Scoperto il galvanismo, Volta fu il primo ad esperimentarlo nella cofosi, applicando l'estremità d'un filo metallico foggiate a bottorcino, in comunicazione col polo positivo della sua pila a colonna, per un minuto al trago, per due al meato esterno, per un altro dietro l'orecchio intorno all'apofisi mastoidea. L'altro polo lo lasciò nella mano opposta dell'ammalata, che era una giovinetta sorda dalla nascita e di 15 anni. Non ottenno alcun successo (2), ma bisogna anche confessare che il metodo adoperato non era certo il migliore.

Duchenne ha ideato per la faradizzazione dell'orecchio un eccellente processo. Siccome il contatto dell'eccitatore colla parete del condotto uditivo esterno produce un vivo dolore, ed il contatto è facile al più piccolo movimento del capo, così egli fece costruire un tubo d'avorio, a foggia di cono rovescio con manico che isola il reoforo, e che si introduce nel condotto uditivo per metà pieno d'acqua. L'altro eccitatore a spugna umida si pone sull'apofisi mastoidea. Convien poi che la corrente sia minima, ed appena apprezzabile, applicando i reofori metallici sull'estremità della lingua. L'apparecchio deve poter graduarsi su vasta scala e con grande precisione.

Con questo processo Duchenne giunse a guarire diverse sordità nervose, fra cui una prodotta da grandi dosi di solfato di chinin, altra da isterismo, una terza conseguenza di febbre esantematica,

(1) *Berliner klinis. Wochenschrift*, N. 22 e 23 del 1865.

(2) Vedi questa storia nelle opere complete col titolo: *Lettera sull'applicazione dell'elettrico ai sordo-muti dalla nascita*.

una quarta datanto da nove anni e doppia, con venti sedute, una quinta che durava da dieci anni.

L'*eccitatore auricolare* da noi usato trattando dei rumori nervosi servirà qui pure assai bene e dovrà essere preferito agli altri.

Certo che perchè una sordità possa guarirsi con questa cura si deve esser ben certi che sia veramente nervosa, che il condotto uditivo esterno sia libero, che la membrana del timpano sia normale, che il canale della tuba eustachiana sia permeabile, che l'aria arrivi liberamente alla cassa del timpano, ecc. Allora si può ammettere non sicuramente una cofosi nervosa, ma condizioni tali che autorizzino l'uso dell'elettrico.

Abbiamo già detto, nel capitolo V, che quando la membrana del timpano è sottoposta all'azione elettrica, i malati provano una sensazione sul bordo esterno della lingua, che se si aumenta il grado di eccitamento, la sensazione si prolunga fino all'apice di quest'organo, e che Duchenne e Philippeaux di Lione aveano sperato fosse questo un segno fisiologico importante per stabilire la diagnosi della sensibilità dei nervi acustici nelle persone affette da sordità. Aggiungemmo però anche che, secondo Bonnafont, era questo un errore, che la singolarità e novità di questo fenomeno rendono scusabile, ma che l'anatomia dell'organo e delle cognizioni più precise della cofosi non possono accettare, o che egli ha fatto su questo argomento un rapporto all'*Académie de Médecine* (luglio 1872).

Menière, che è medico in capo dell'Istituto dei sordo-muti in Parigi e che scrisse per l'opera di Becquerel una nota in proposito (1), dichiara avere spesso applicato il faradismo e non avere ottenuto alcun vantaggio nelle sordità aventi per punto di partenza degli accidenti infiammatorii; in quelle che attaccano la loro origine ad una metastasi; in quelle sintomatiche dell'avvelenamento per solfato di chinina quando sono antiche; in quelle che sono ereditarie, e quando i disordini che le accompagnano fanno supporre una origine più cerebrale, che auricolare. In quest'ultimo caso dichiara anzi che bisogna astenersi perchè l'elettrizzazione accresce il male. Buoni effetti si ottengono invece nelle sordità legate all'esistenza d'una paralisi facciale reumatica, di un isterismo, o causate dal solfato di chinina quando sieno recenti.

Bonnafont, un grande specialista delle malattie dell'udito, sulle quali scrisse un'opera assai lodata (2), attraversa senz'altro il timpano con degli aghi, rischiarando bene la membrana e piantando nella sua parte anteriore un ago tenuto in posto da un tampone di bambagia; poi cateterizza la tuba corrispondente con una sonda d'argento, che crede di poter portare a contatto coll'ago piantato nella membrana del timpano. Come si vede il processo è assai delicato e non so se possa riuscire.

Il dottor Cini invece, citato da Namias, pose una striscia metal-

(1) *Opera citata*, seconda edizione, pag. 300.

(2) *Traité théorique et pratique des maladies de l'oreille*. Paris, 1860.

lica involta in pannolini bagnati d'acqua sull'apofisi mastoidea, ed un'altra assottigliata, avvolta in sottile pannolino, pose a pescare nell'acqua tepida con cui riempì il condotto uditivo. L'infermo, dopo venti sedute, avea migliorato notevolmente. — Un altro nostro italiano, il dottor Finella, già protomedico a Saluzzo, curava pure delle sordità coll'elettrico, e ne presentò all'ottavo Congresso italiano quattro casi (1). Il primo un sessagenario, che in gioventù avea sofferto di otalgia ed otorrea, e da sei mesi era sordo. Finella gli pose il polo positivo nell'orecchio a contatto colla membrana del timpano, il negativo sulla lingua, e assicurò avergli ristabilito perfettamente l'udito in cinque sedute. Nel secondo, con undici sedute ottenne lo stesso risultato; nel terzo con quattordici, e nel quarto pure, ma non affatto completamente. Il contatto del reoforo colla membrana è doloroso nei primi istanti, poi cede. Internamente si prova un solletico.

Van Holsbeek curava pure (2) una sordità completa dell'orecchio sinistro, che durava da tredici anni, ribelle ad ogni medicamento e prodotta da raffreddamento. Pose un eccitatore in corrispondenza colla corrente della prima elica nel meato, e l'altro sulla nuca. Feci inclinare, dice egli, la testa del malato su d'un tavolo, in modo da porre in una direzione perpendicolare il condotto uditivo esterno, vi introdussi una discreta quantità d'acqua tepida sufficiente a riempirne una metà, avvertendo che non si deve riempire interamente, a meno di avere un istrumento isolante, perchè l'eccitamento toccherebbe il ramo temporale del 5.^o paio e il facciale, che alla sua uscita dal foro stitomastoideo si trova a 4 o 5 mill. di distanza dalla porzione cartilaginea del condotto.

Appena cominciata l'azione, l'ammalato provò un forte dolore sugli orli e alla punta della lingua, che non lo meravigliò perchè ne era stato prevenuto. Al terzo giorno sentiva battere la pendola. Dopo diciotto sedute, di otto minuti l'una, era guarito completamente.

D'allora in poi Van Holsbeek, che lo applicò ancora, ritiene l'elettrico per le malattie dell'udito un agente *terapeutico eroico*, un mezzo prezioso per la diagnosi e la prognosi. Infatti l'elettricità sola, dice lui, è capace di farci conoscere il vero stato dei nervi dell'interno dell'orecchio e di rivelarci la curabilità o incurabilità della cofosi. La sensazione di punzecchiamento sentita alla punta e bordo della lingua, è anche per lui un indizio favorevole di guarigione, per la ragione che la corda del timpano comunica col nervo linguale. Ecco il valore prognostico preconizzato per il primo da Van Holsbeek.

PARALISI DELLA FACOLTA' GENERATRICE. IMPOTENZA.

Intendiamo con questo nome la completa od incompleta incapacità ad erigere il pene per compiere l'atto del coito, in conseguenza di

(1) *Annali di medicina*, dicembre 1846, pag. 456.

(2) *Presse médicale belge*, N. 33 del 1858.

alterata innervazione. Resta quindi esclusa l'assenza del potere generativo che si osserva nei bambini e nei vecchi, ogni alterazione locale palpabile delle parti genitali, come pure l'impotenza congenita.

Allorquando in causa di psichiche (centrali) o periferiche (locali) irritazioni vengono eccitati i nervi spinali dell'apparecchio genitale, allora si rilassano le fibre organiche dei vasi ed il tessuto dei corpi cavernosi del pene, il diametro dei vasi si dilata, la massa sanguigna vi si accumula, l'involto fibroso vien stirato ed il pene normalmente eretto. Se i nervi spinali non risentono più l'eccitamento, allora tutti quei fenomeni non possono succedere e c'è l'impotenza, la quale è dunque una vera paralisi dei nervi spinali. L'elettrico, promovendo una maggior eccitabilità nervosa, può quindi riuscire un utile rimedio a levarla. E in questo modo che noi ci figuriamo possa essere applicato.

Nei casi di impotenza la pelle dello scroto appare meno sensibile, molle, fredda, pallida, senza vita; il pene è piccolo, raggrinzato, appassito; il ghiande poco sensibile ed a rughe; i testicoli flosci.

L'elettricità fu spesso usata nell'impotenza. Nei primi tempi del galvanismo fu anzi famosa l'esperienza di Westring, un medico svedese, il quale, in un uomo di 36 anni, impotente per libertinaggio, applicò la corrente della pila di Volta e lo guarì (1).

Ronbaud, nel suo bel trattato sulla impotenza e la sterilità, pubblica pure varii casi di guarigione ottenuti colla corrente galvanica (2).

Althaus trovò utile la faradizzazione nei casi di ipocondria sessuale, dove i pazienti per una ragione o l'altra credono di essere impotenti quando però realmente persista il potere virile. Così la trova utile nella anestesia della pelle degli organi sessuali. Egli porta un caso di guarigione perfetta ottenuta in un giovine di 26 anni, il quale, in seguito a gonorrea curata colle iniezioni, aveva perduto l'attività virile. La faradizzazione dei muscoli ischio-cavernosi e bulbo-cavernosi del pene la riacquistò (3).

Essendo noi in Vienna nel 1856, vedemmo nella Clinica del professore Oppolzer un completo successo ottenuto in un giovine di 25 anni, il quale in seguito ad onanismo era divenuto impotente. Il professore fece applicare un eccitatore umido sulle vertebre lombari, ed un altro sotto forma di asta metallica lo introdusse nell'uretra. Non avendo tenuto un completo ragguaglio del fatto, non ci ricordiamo del numero delle sedute che furono necessarie.

Noi abbiamo tentata questa cura in due casi, seguendo il metodo che avevamo osservato a Vienna. Nel primo, un marchese napoletano, a noi inviato dall'illustre Vizioli, dopo numerosissime applicazioni non ottenemmo nulla. Nel secondo, che era individuo più

(1) *Journal du galvanisme*, vol. I, pag. 297 del 1803.

(2) *Traité de l'impuissance et de la stérilité chez l'homme et chez la femme*. Paris, 1855, vol. II, pag. 685.

(3) *Opera citata*, pag. 6:1.

giovine, puossi dire che abbiano ottenuto quasi una completa guarigione. La quale divegne poi completa dopo una severa cura idroterapica che noi stessi dirigemmo.

In Vienna, del resto, il dottor Schulz da lungo tempo si occupa di applicare l'elettricità all'impotenza, e pubblicò già in un giornale medico alcuni pregiati lavori in proposito (1). Il metodo da lui usato consiste nella faradizzazione cutanea. Egli applica il pennello metallico sulla periferica espansione del nervo dorsale del pene e dello scroto, principalmente sul ghiande. A questa aggiunge la faradizzazione dei muscoli ischio-cavernosi e bulbo-cavernosi.

Egli avverte poi che il ritorno dell'erezione normale non è da considerarsi come una completa guarigione, ma la cura deve essere continuata ad intervalli ancora, finchè il paziente stesso abbia riacquistata piena confidenza nella sua forza. La durata della cura varia da tre a nove mesi.

Il dottor Schulz presentò un quadro di ottantatre cure da lui eseguite, in quarantacinque ottenne la guarigione, in trentotto nulla. Notisi però che tutte erano ribelli alle più svariate ed energiche medicazioni.

Van Holsbeek pubblicava quattro successi (2). In quasi tutti l'impotenza era ribelle a molti rimedi e perfino alla tintura di cantaridi; la causa: abuso di venere e onanismo. Egli adoperò la corrente della seconda elica eccitando con piccoli eccitatori costrutti *ad hoc*, ma che non descrive, le diramazioni periferiche dei nervi sul ghiande, dorso del pene e scroto. Il numero delle sedute non sorpassò le sedici; la guarigione completa si mantenne in tutti.

Benedikt ammette tre forme in questa malattia, quella cioè dipendente da onanismo, quella da abuso di venere, e che consiste in una turgescenza più o meno grande del pene ma con ejaculazione *ante introitum in vaginam*; e quella infine dove mancano l'erezione e i desiderii sessuali. Onimus e Legros non tenendo conto della parte fisiologica, riducono a due sole le forme dell'impotenza, nell'una delle quali vi sarebbero ancora le erezioni specialmente alla notte, ma nulle o debolissime all'istante del coito, e per di più l'ejaculazione avverrebbe *ante introitum in vaginam*. Nella seconda forma si noterebbe l'atonìa completa degli organi genitali. La guarigione sarà possibile nella prima forma di Onimus e Legros, e nelle due prime del Benedikt, ma non potrà essere che rara nelle altre.

In nove casi infatti, su dieci la spermatorrea, quando non è il segno precursore dell'atassia, è la conseguenza dell'onanismo a lungo continuato, e può produrre tristi effetti. La galvanizzazione della porzione prostatica dell'uretra può apportare vantaggi.

Duchenne pure osserva che spesso dell'impotenza è causa la spermatorrea, ed infatti Lallemand fin da prima applicava in questa con

(1) Bericht über die Heilung der Impotentia virilis mittelst Elektrizität. — Wiener med. Wochenschrift, 1851, N. 10, 11 e 12, e 1861 dal N. 3 al 10.

(2) Revue de thérapeutique, N. 14 del 1861, pag. 374.

profitto le correnti continue. Duchenne, che aveva intrapreso con Lallemand esperienze, interrotte poi dal cattivo stato di salute di quest'ultimo, consiglia nella spermatorrea il metodo seguente, col quale sopra dieci casi ottenne sei guarigioni, di cui tre sopra tre medici. Egli introduce sino al *verumontanum* un eccitatore uretrale, libero alla sua estremità ed isolato nel resto, e ne mantiene sul perineo un secondo umido, facendo passare una corrente indotta poco intensa e con intermittenze non rapide. Padroneggiate così le perdite seminali, per vincere l'impotenza cecita con i dovuti riguardi i testicoli mediante eccitatori a spugna umida.

Benedikt, nella *Oesterr. Zeitschrift für pract. Heilkunde* (N. 3 e 4 del 1864), pubblicava cinque storie di polluzioni, con o senza spermatorrea, conseguenza d'onanismo e con grande irritabilità dell'uretra, per cui era impossibile il coito, perchè l'eiaculazione avveniva prima dell'inmissione del pene. L'autore ripeté il metodo di Schulz e ne guarì quattro. La guarigione fu durevole. Il quinto migliorò e ne guarì coll'idroterapia.

Benedikt, nella sua opera, ha dedicato poi un capitolo intero alle polluzioni. Ritorre al galvanismo ponendo il polo rame sulle apofisi lombari, e il polo zinco ora sulla direzione del cordone spermatico, ora sul membro ed ora alla regione perineale. Oppure introduce il polo rame sotto forma di catetere nell'uretra e pone il polo zinco nella direzione dei condotti spermatici.

Le polluzioni, cioè la perdita notturna di seme involontaria, a membro eretto, di natura idiopatica, e non sintomo di affezione centrale e neppure di atassia, trovano nell'elettricità un ottimo mezzo di cura. Così la spermatorrea, cioè la perdita notturna senza erezione, prodotta principalmente da eccessi in venere.

Il dottor Gasparini ha pubblicato nella *Liguria medica* (gennaio 1873) tre casi di impotenza sessuale trattati coi metodi di Duchenne e di Schulz. Il primo riguarda un giovine di 28 anni, che da parecchi mesi provava delle perdite seminali durante il sonno, nella defecazione, come ad ogni eccitamento erotico; ed in pari tempo si era avveduto che le erezioni non si eseguivano in lui, ovvero di una maniera incompleta. Inutili erano riuscite tutte le medicazioni, per cui, stremato di forze, colle facoltà intellettuali affievolite, meditava il suicidio. Egli non esitava a confessare che a questo si era ridotto per gli abusi venerei cui erasi abbandonato. Il dott. Gasparini intraprese subito il processo usato da Duchenne contro la spermatorrea. La corrente indotta d'un apparecchio qualunque, un moderatore verticale ad acqua di Boinjol, un eccitatore a spugna ed uno uretrale furono gli strumenti impiegati. Il risultato della cura dice che fu sorprendente e tale da superare la comune aspettazione.

Ogni indizio di perdita scomparve dopo l'ottava seduta d'un quarto d'ora cadauna; per cui il malato fu lietissimo di avere avuto contemporaneamente erezioni complete, e non fu che per ottenere maggiore stabilità e sicurezza che si tennero ancora quattro sedute. Sei mesi dopo, avendo avuto occasione di rivederlo, seppe da lui che per nuovi

abusi aveva recidivato, ma intelligente come era per passione e ragion d'ufficio di studii elettrici, si era costruito un eccitatore uretrale, e cogli altri sussidii veduti adoperare si era faradizzato di per sè e guarito. Indi in poi più guardingo presentò nessun altro incidente.

Per cui in questo caso così ribelle a molti rimedii, lo stesso processo destinato a sopprimere le perdite, ha ricondotto in egual tempo o brevissimo le erezioni complete.

In egual modo ha curato il dott. Gasparini un altro giovine signore inviatogli da un distinto collega, ed affetto da impotenza con loggiera spermatorrea. In esso, per quanto sano e senza altro sintomo inquietante, la guarigione non si ottenne che dopo 18 sedute, forse perchè non così puntuale come il primo, lasciava spesso decorrere troppo tempo fra una seduta e l'altra.

Il terzo era un capitano, di 32 anni, di sana costituzione, con impotenza dall'età di 24 anni, il quale, stanco della cura intrapresa nel suo paese, abbandonò questo e gli studii per darsi alla navigazione. Negli otto anni durati in questa e sotto climi differenti egli non ebbe a provare erezioni di sorta, nè tampoco desiderii venerei; ciò non pertanto volle tentare la cura elettrica. Lo stato dei suoi genitali era: pelle dello scroto fredda e cascante, pene esilissimo, glande corrugato, testicoli impiccioliti, grande anestesia di dette parti.

Il dott. Gasparini incominciò col metodo di Duchenne, con quello cioè indicato per la spermatorrea e con quello per l'impotenza, onde tentare ogni via di eccitazione di quelle parti. Dopo un mese, non avendo avuto alcun risultato favorevole, mise a prova il metodo di Schulz sostituendo al pennello metallico, che quante volte adoperava tante riusciva doloroso, eccitatori di varie sorta ora sferici, ora conici, ed a bottonc. Col metodo variò anche la corrente usando quella della seconda elica, mentre dapprima non avea usato che l'altra. Fu con questo incizio che il paziente provò due semierezioni di durata discreta ed a breve intervallo fra loro; cosa che lo fece insistere nel detto metodo per due interi mesi. Ma più oltre non si ottenne, per quanto si toccasse le novanta sedute.

Sebbene questo caso appartenga a quella categoria di Benedikt, di Onimus e Legros, in cui la guarigione si verifica assai di rado, pure il dott. Gasparini è dolente di non avere tentato anche lui le correnti continue. Secondo le già indicate ricerche elettro-fisiologiche viene attribuito a queste, se amministrate in direzione centrifuga, anzichè alle faradiche, il potere di promuovere un maggior afflusso di sangue arterioso alle parti elettrizzate. Ora l'erezione del pene, fenomeno essenzialmente vascolare e che dipende dall'accumulo di sangue arterioso nelle maglie dei corpi cavernosi, sarebbe forse agevolata e promossa dalla loro applicazione, la cui azione più profonda sul sensorio è ammessa generalmente.

PARALISI GENERALE SPINALE.

Nel 1853 Duchenne scriveva che esiste una specie di paralisi generale, nella quale le facoltà intellettuali restano intatte, ed il cervello e le sue membrane non presentano alcuna alterazione anatomica. Egli volle chiamare questa nuova forma morbosa col nome di paralisi generale spinale, perchè, secondo lui, trova la sua ragione d'essere in una lesione anatomica del midollo, e nel caso in cui questa non esiste, è impossibile, ragionando, riferirla ad alcun'altra lesione.

I caratteri fondamentali di questa paralisi sarebbero: 1.^o la diminuzione e progressiva abolizione dei moti volontari, cominciando dagli arti inferiori e generalizzando in seguito; 2.^o la perdita immediata o la diminuzione della contrattilità elettro-muscolare nei muscoli paralizzati; 3.^o l'atrofia in massa dei muscoli paralizzati e la metamorfosi grassa di un certo numero di essi.

Dolori alla spina dalla nuca al sacro sono spesso il preludio di questa paralisi; essi sono accompagnati o seguiti da formicolio nelle estremità, soprattutto negli arti inferiori. Ben presto succede un indolimento muscolare in questi ultimi, cominciando dai flessori; indolimento che rende faticoso e difficile il camminare e lo star diritti, poi, aumentando l'affezione, essi diventano impossibili. Da questi si estende agli arti superiori.

I muscoli paralizzati non tardano ad atrofizzare e l'atrofia attacca in massa gli arti che sembrano mummificarsi, a differenza della paralisi da atrofia muscolare grassa, dove, come vedemmo, i muscoli scompaiono parzialmente ed irregolarmente.

Il decorso di questa affezione è lento e può prolungarsi per più anni; talora però è rapidissimo. Duchenne cita un caso nel quale la morte avvenne il trentaduesimo giorno della malattia.

Quanto ai segni diagnostico-differenziali, che valgono a distinguere questa dalla paralisi degli alienati, Duchenne o Bierre de Boismont formularono le seguenti conclusioni, che diedero origine a vivaci discussioni e ad articoli di giornali: 1.^o l'assenza della contrattilità nella paralisi generale esclude ogni idea di una affezione cerebrale, che minacci l'intelligenza; 2.^o l'integrità della contrattilità annuncia l'esistenza *assai probabile* della paralisi generale degli alienati, principalmente se la difficoltà della parola è venuta ad aggiungersi alle alterazioni della motilità.

PARALISI DELL'INTESTINO.

Il primo che abbia ideato di applicare l'elettricità nelle alterazioni non flogistiche delle intestina, per quanto il nostro Aldini già l'intravedesse, fu Le-Roy d'Etiolles, nel 1826, che propose il galvanismo come mezzo purgativo, come riduttore degli strangolamenti od inva-

ginazioni intestinali per ristagno di materie stercoracee. Egli ha fatto molte esperienze sugli animali, facendo passare una corrente dalla bocca all'ano, e sempre ottenne scariche alvine copiose, anzi, prolungandone l'azione, una vera diarrea.

Dopo di lui venne Duchenne. Di tutti i mezzi, dice l'illustre elettricista, impiegati per liberare l'intestino nelle malattie chiamate *volvulus* ed *ileus*, non credo ne esista uno più efficace dell'eccitamento elettrico diretto sui muscoli addominali ed il tubo digestivo.

Altri pure lo tentarono. Guitard dice di aver fatto rientrare l'intestino di un'ernia strozzata, applicando gli eccitatori e la corrente della seconda clita direttamente sul tumore. Becquerel, in un caso di strozzamento interno in un vegliardo, l'impiegò invece con perseveranza per più di mezz'ora, ma senza successo.

Ma non è di queste troppo incerte applicazioni che io voglio qui parlare, ma della paralisi o atonia delle intestina. Essa ha, come è noto, per conseguenza di determinare l'accumulamento del gas nella loro cavità, e una gonfiatura più o meno notevole dell'addome. La si osserva principalmente nelle isteriche; è una delle conseguenze della paraplegia, come la disuria dipende, secondo Duchenne, dalla paralisi dei muscoli addominali.

Becquerel sbagliò il metodo. Egli introdusse un eccitatore in bocca, l'altro nel retto, fece passare una corrente d'induzione che variò di forza, e non ottenne alcun risultato; non ebbe evacuazione nè di materie solide, nè di liquide, nè di gas (1).

È molto da preferirsi invece il metodo che consiste nell'introdurre un eccitatore nel retto, e porre l'altro sulla parete addominale. Tutti gli elettricisti sono d'accordo a preferirlo, e Duchenne, che fu forse il primo ad usarlo, cita un caso di stitichezza datante da tre settimane, che cedette ad un solo eccitamento del retto, dopo d'aver resistito quindici giorni a dei purganti ripetuti.

Althaus pure ammette che nei casi di stitichezza prodotti dalla mancanza di movimento peristaltico delle fibre contrattili delle intestine o dalla mancanza di forza dei muscoli addominali, può essere l'elettricità un buon mezzo, principalmente dopo diarree prolungate e abuso dei purgativi. Egli cita casi di questo genere guariti da Cumming di Edimburgo e Clemens di Francoforte. Egli consiglia di seguire il metodo di Cumming, che consiste nel porre uno degli elettrodi sulla colonna dorsale e l'altro sulla parete addominale, e far agire per una decina di minuti una corrente assai intensa.

Duchenne attribuisce la stipsi nei casi di paraplegia alla paralisi dei muscoli addominali, ed egli pensa poterla vincere coll'elettrizzazione dei muscoli dell'addome. Becquerel però qui osserva, con ragione, che una simile paralisi suppone sempre un grado avanzato di paraplegia e che allora è molto dubbio che con alcune sedute si possa riuscire. È però certo, anche secondo Onimus e Legros, che le correnti indotte applicate sull'addome agiscono anche nelle intestina

(1) Opera citata. Seconda edizione, pag. 296.

e vi determinano delle contrazioni, le quali, secondo loro, sono localizzate e non si propagano con moto peristaltico, ma però fanno progredire gli escrementi rinchiusi nella porzione contratta.

Una applicazione ingegnosa fu fatta da Duchenne per il prolasso del retto, prodotto dalla mancanza di potenza tonica del muscolo sfintere in seguito a stitichezza abituale, a dissenteria, nei bambini cachettici, quando la mucosa si distaccò dagli strati sottoposti per un processo patologico qualunque. Egli elettrizza allora lo sfintere con correnti a intermittenze rapide. Noi abbiamo provato questo metodo in due casi, e siamo riusciti perfettamente.

Se la stipsi è collegata colla paralisi del retto, Duchenne agisce direttamente su questo intestino coll'eccitatore rettale.

Il successo di Le-Roy d'Etiolles, nei strangolamenti interni, indusse anche Duchenne ad imitarlo, ed anch'egli vi riuscì una volta, impiegando la faradizzazione.

Le correnti continue, secondo Onimus e Legros, non furono mai impiegate nei casi di stitichezza, ed essi credono che non provochino efficacemente contrazioni peristaltiche se non quando si elettrizza la midolla o i nervi splancnici. Noi vedremo invece che Hokes e Fieber le applicarono egualmente con prospero successo.

Il dottor Scotti lesse, alla *Accademia fisio-medico-statistica* di Milano (1), la storia di due casi di questa malattia guariti colla elettricità.

Aurelia Pellegata, dieci anni prima di quell'epoca, ammalava a poco a poco di stitichezza, per cui i purganti i più forti non avevano più effetto, e la paziente, già magrissima, lo diveniva ancor più. Trattavasi di paralisi parziale del retto. Essendo riusciti inetti i vari rimedii, si ricorse all'elettrico. Adoperossi una pila d'otto coppie, ed il polo negativo drizzossi alla lingua ed il negativo nel retto, mediante una cannula. Le coppie si portarono a dodici e si applicarono due volte al giorno per dieci minuti, finchè l'ammalata senza ajuto di eccoprotici sciogliesse l'alvo liberamente. *Lasciammo questa cura, dice il dott. Scotti, colla piena persuasione di noi e dell'ammalata, che la corrente elettrica si fosse quella che vinse.*

Il secondo caso riguarda ancora la donna istessa, la quale, otto anni dopo quella guarigione, ne soffrì di nuovo, ma questa volta non al retto, ma al tratto superiore del canale alimentare, cioè all'esofago, ed oltre a ciò la paralisi era accompagnata da un tumore doloroso all'epigastrio. Il dimagrimento ed il malessere erano di nuovo notevoli, ed oltre a ciò la malata avea raggiunto il 78.^o anno.

Riuscite vane le unzioni solventi e calmanti, il dott. Scotti ricorse di nuovo all'elettrico, e questa volta all'elettricità indotta, adoperando l'apparecchio di Wolf. Piantò un eccitatore all'epigastrio e l'altro alla spina, e usò il secondo grado di intensità della macchina. Cominciò per la durata di cinque minuti, e dai cinque passò ai venti. Dopo tre mesi di questa cura vi era guarigione completa.

(1) *Atti de' l'Accademia* del '84, pag. 218.

Un bel caso pure pubblicò il dott. Hokes (1). Un bracciante, dell'età di 50' anni, di robuste condizioni, viene accolto all'Ospitalo Meath a Dublino per colica addominale.

La stitichezza di cui soffre resiste al solfato di magnesia, alle pozioni di terebentina con olio di ricino, ai clisteri di trementina, anzi vi si aggiunge vomito abbondante di materie verdastre. Il dolore di ventre, che era a sinistra, si porta a destra dell'ombellico, è molto acuto, si osacerba colla pressione e coi minimi movimenti; vi ha singhiozzo. A sinistra del muscolo retto sonvi due o tre sporgenze prodotte da anse intestinali. Una lunga sonda introdotta nel retto non trova alcun ostacolo. Nessun strangolamento esterno eravi visibile.

Il dolore va sempre crescendo, resiste a tutto. Il polso è debole, il vomito continuato, vi ha singhiozzo, stitichezza e gonfiezza di ventre. Sotto l'uso dell'olio di crotoniglio pochissime sono le evacuazioni alvine; leggiero miglioramento si fa sentire dopo l'uso della stricnina e della colochintide. All'indomani i sintomi si aggravano, l'ammalato ha vomiti stercoracei, ritorna il singhiozzo. Allora si applica una corrente galvanica sulla superficie dell'addome, lungo il tragitto dell'intestino crasso, senza risultato.

In decima giornata di malattia continua il vomito stercoraceo, l'ammalato è agli estremi, ed allora Hokes propone l'applicazione del galvanismo sulla mucosa intestinale. Una lunga sonda fu tutta introdotta nel retto, una spugna in comunicazione col polo negativo della batteria fu applicata ai d'intorni dell'ano, ed una seconda in comunicazione col polo positivo si fece scorrere in tutti i punti della parete addominale. Dopo alcune applicazioni, una quantità di sostanza liquida sortì dalla sonda. Tolta questa, si mise una spugna, attaccata ad un manico metallico, a tre pollici dentro il retto, ed ogni chiusura del circuito produceva violenta contrazione dei muscoli addominali, ed ora seguita dalla uscita di materio fecali da riempierno tre grandi bacini. L'ammalato, che era nell'agonia quando si cominciò, con prostrazione estrema, guarì completamente.

Dopo di lui Fieber ne rendeva noto un altro (2). Era una coprostasi così ostinata, che tutti i rimedii rimasero senza effetto, in modo che si dovea svuotarlo meccanicamente il retto! Quando Fieber vide l'ammalato, era assai abbattuto, avea il ventre doloroso alla pressione e colla palpazione si percepivano grandi masse di sterc.

Fieber ricorse ad una batteria forte di Daniell, ma applicò la corrente a scosse. Fatto sdraiare il paziente su d'un lato, introdusse il polo rame nel retto, ed il polo zinco pose sul plesso iliaeo. Poi elettrizzò i muscoli del ventre. Ripeté per due giorni. La guarigione fu completa.

Una ostruzione intestinale da paresi con atonia nel canale narra A. Pascal (3). Introdusse nell'ano un piccolo pezzo di spugna bagnata,

(1) *Dublin quarterly Journal for medicin* del 1835.

(2) *Wiener mediz. Presse*, N. 22 del 1865.

(3) *Abeille medicale*, N. 38 del 1862.

in comunicazione con un reoforo, e l'altro eccitatore fece girare lentamente sull'addome seguendo le circonvoluzioni intestinali, e aumentando a poco a poco la forza della corrente. Dopo due a tre seosse un po' vive, in 10 minuti si ebbero feci dure, coperte di muco sanguinolento.

Altri casi identici narrarono il dott. Tripier nella *Gazette des Hôpitaux*, N. 1 del 1866, il dott. Mezzini nella *Rivista clinica* di Bologna del 1868, ed era un caso di stitichezza veramente straordinaria pure guarita; il dott. Keyel negli *Annales de la Société de Médecine di Gand* del 1867, nel quale pure trattavasi di ostruzione intestinale con coprostasi e coliche in una donna di 63 anni, e finalmente il dott. Amabile Cadé una guarigione rimarchevole di una stitichezza da 40 giorni ottenuta in dieci minuti, nel *Lyon médical*, N. 4 del 1870.

Un caso interessantissimo d'ileo trattato colla elettricità narrava il dott. Pellegrini di Udine (1). Da varii giorni mananza d'alvo, vomito di materie verdastre, intensi dolori addominali. Inutili i drastici i più potenti. Poi le masse reiette assumono un odor fecale, un colorito brunoastro; i dolori diventano terribili. La diagnosi fu: invaginamento. *Ultima ratio*: mercurio metallico. Si tenta prima l'elettricità col piccolo apparecchio di Duchenne. Placca metallica umida all'epigastrio, eccitatore ad oliva nel retto. L'intensità della corrente moderata dapprima, poi si accresce ad un grado elevato. I muscoli addominali si contraevano validamente. Si continua per cinque minuti con nessun risultato. Ma mezz'ora dopo cessa il vomito, diminuiscono i dolori, e vi sono abbondanti scariche di materie fetidissime. Varii giorni dopo ricaduta, inutile l'elettrico, morte, ed alla sezione: strozzamento dell'intestino per torsione attorno al proprio asse.

Un altro più felice narrava il dott. Macario (2). Un tale, soggetto da lungo tempo a stitichezza ostinata, d'anni 71, fu preso ad un tratto da un dolore intenso nella regione ombelicale, crampi violenti, linamenti alterati, vomiti dapprima biliosi, poi stercoracci ed abbondantissimi. Il paziente era immerso in una specie di stupore, i polsi deboli e piccoli; vi era singhiozzo.

Il dott. Macario prende l'apparecchio di Gaiffe, introduce un eccitatore nel retto, e l'altro con spugna umida pone sulle pareti addominali lunghesso il colon trasverso, ove era la sede del dolore, al *maximum* di forza. Le pareti del ventre si contrassero energicamente; il paziente soffriva assai. L'operazione durò dieci minuti, il dolore e il vomito si dissiparono, lo stato generale migliorò, e quattro ore dopo ebbe luogo spontaneamente una prima evacuazione alvina, seguita da altre due nella notte, e all'indomani tutto era in ordine.

(1) *Gazzetta medica — Provincie Venete*, del 1866.

(2) *Annali Univers. di Medic.*, ottobre 1871.

CAPITOLO VI.

Applicazioni della elettricità nelle atrofie ed ipertrofie muscolari.

L'ATROFIA.

Quando la nutrizione dei muscoli si altera, essa può subire una deviazione secondo due direzioni opposte; ora gli elementi primitivi aumentano e si moltiplicano, ora decrescono e diminuiscono. L'assimilazione e dissimilazione, che sono in perfetto equilibrio nello stato normale, perdono la loro armonia, una solo regna dispoticamente in modo da costituire due stati morbosi distinti: l'*ipertrofia* e l'*atrofia*.

Colla parola *atrofia* si intese sempre indicare la diminuzione di volume che accade in un organismo per difetto di nutrizione. Nei nostri tempi però si comprendono con questa parola i mutamenti dei tessuti consecutivi a difetto di nutrizione, e quindi la parola riacquistò il senso etimologico da α , privativo, e $\tau\rho\phi\eta$, nutrizione. Per ciò si considera non solo la diminuzione di volume, ma anche tutte le trasformazioni che la precedono o che stanno fra essa e la diminuzione o sospensione della nutrizione.

Come è noto, distinguonsi due specie d'*atrofia*, la *semplice*, nella quale gli elementi cellulari d'un tessuto diminuiscono di volume e tendono a scomparire, e quella con *degenerazione o regressione*, nella quale i tessuti prima si distruggersi si trasformano.

Nell'*atrofia semplice* il contenuto della cellula è lentamente riassorbito senza cambiar di natura, l'involuppo s'increspa, il volume dell'elemento diminuisce d'una maniera notevole. Il processo può arrestarsi qui, e l'elemento recuperare più tardi le sue dimensioni prime, oppure conservare indefinitamente la sua forma nuova. Se invece la denutrizione continua, il nodo scompare per liquefazione, l'involuppo si disaggrega e vien assorbito senza lasciar tracce, oppure lasciando delle fine granulazioni di natura proteica. Così avviene nel tessuto cellulare sottocutaneo. Il grasso che sta nelle cellule vien assorbito in parte, il loro nodo divien visibile, diminuiscono di volume in un modo assai sensibile. Nei muscoli stessi sottomessi all'inazione si vede la fibra dimagrire al punto da essere divenuta il $\frac{1}{2}$.

o il $\frac{1}{4}$ del suo diametro positivo. I fisiologi assegnano una triplice origine ai fenomeni che concorrono alla nutrizione dei tessuti; essi sono sottomessi all'azione propria della cellula, alla quantità e qualità dei materiali forniti dei vasi sanguigni, e infine all'influenza del sistema nervoso nutritivo (nervi trofici di Schiff).

Fra le condizioni etiologiche in cui l'atrofia è la conseguenza d'una tendenza locale e sembra attribuibile alla cellula, è l'*influenza dell'età*.

La legatura dell'arteria principale d'un arto è tosto seguita d'un lavoro atrofico, la cui attività è in ragione inversa della facilità colla quale la circolazione si ristabilisce per le vie collaterali. Se quest'ultime sono insufficienti, l'arto dimagra, s'infiltra, i muscoli diminuiscono di volume, perdono della loro attività nutritiva o funzionale.

Le alterazioni nella composizione del sangue sono suscettibili di determinare nell'organismo una tendenza generale verso l'atrofia. Nelle febbri gravi, come tifo, febbre gialla, ecc., il dimagrimento è così rapido che non è in rapporto colla durata della malattia, e conviene ammettere che l'intossicazione del sangue produce un lavoro di denutrizione.

L'immobilità e la compressione prolungate, l'artrite, l'azione di certi tossici, e infine tutte le paralisi, possono essere il punto di partenza di atrofie muscolari.

Anche la difettosa influenza nervea può menomare o sospendere la nutrizione, e i fisiologi accennano appunto ai nervi trofici, cioè incaricati di presiedere alla nutrizione, che, alterati, compressi, o recisi, possono esser causa di atrofia. Le lesioni però dell'encefalo difficilmente e solo tardi apportano atrofia nei muscoli paralizzati. Invece l'atrofia è frequente, e si presenta presto nelle lesioni del midollo e dei tronchi nervosi.

Nell'*atrofia con degenerazione* il contenuto della cellula è alterato da granulazioni finissime, la natura delle quali è facilmente riconoscibile dall'azione solvente dell'etere o del cloroformio. Il nodo della cellula scompare in mezzo ad esse ed è raro che persista lungo tempo. L'inviluppo della cellula scoppia, si scioglie, o si frammenta, e non resta al suo posto che un ammasso di globuli grassi, divenuti più voluminosi colla loro fusione, e facilmente riconoscibili al microscopio. In mezzo a tutto ciò è spesso possibile di riconoscere delle granulazioni proteiche e pigmentari, dei cristalli di colestearina, dei sali terrosi. Se l'assorbimento è attivo, vengono ripresi questi prodotti di distruzione a misura che si formano; se no vi rimangono per qualche tempo. E questa è l'atrofia con *degenerazione grassa*.

Talora le granulazioni che riempiono le cellule sono di natura proteinica, solubili nell'acido acetico, che le fa sparire dal campo del microscopio e rende alle cellule la sua trasparenza primiera. E questa è l'atrofia detta con *degenerazione granulo-proteica*. Queste granulazioni sono raramente sole, ma quasi sempre mescolate a granulazioni grasse.

Vi ha ancora l'atrofia con *degenerazione amiloide*, quando cioè il contenuto albuminoso è rimpiazzato da una sostanza neutra, an

cora mal definita, che sembra un mezzo termine fra i corpi albuminoidi di provenienza animale e l'amido vegetale. Il nodo scompare, l'inviluppo prende una forma nuova, la cellula è rimpiazzata da un piccolo blocco amiloide. Ma non tutti i patologhi sono disposti a porre questa degenerazione del contenuto della cellula fra i processi atrofici.

Abbandonate a sè le sostanze albuminoidi che formano i nostri tessuti, si decompongono secondo le condizioni chimiche o fisiche, a cui sono esposte.

Se l'atrofia semplice è la più rara, quella con degenerazione è la più frequente, e fra tutte, quella con degenerazione grassa. Le atrofie che colpiscono certi organi, sia in seguito a leggi fisiologiche immutabili, sia in seguito a malattia che ne disturbi la nutrizione si compiono ordinariamente con questo processo.

Gli organi nei quali i tessuti sono stati colpiti da atrofia per degenerazione, oltre ai caratteri microscopici, ne presentano anche di macroscopici, quali la diminuzione di volume, il cambiamento di densità, lo scoloramento principalmente degli organi irrigati da molto sangue, e l'alterazione di struttura.

Le lesioni traumatiche o spontanee dei nervi, o dei centri nervosi sono seguite dall'atrofia delle parti che essi tengono sotto la loro dipendenza. I fenomeni che allora si osservano sono assai differenti secondo che la lesione porta sul cervello, sul midollo, o sui tronchi nervosi.

Le alterazioni dell'encefalo producono tardi l'atrofia delle parti o soprattutto dei muscoli nei quali si è manifestata la paralisi della motilità. Nei primi tempi i nervi nutritivi, indipendenti dall'encefalo, conservano la loro attività funzionale. Poco a poco però privi dell'eccitamento che allo stato normale è loro fornito dalla sensibilità e dalla motilità, non adempiono più che imperfettamente al loro compito e la denutrizione comincia. Ma appenachè riappajono le sensazioni e il moto, la nutrizione interstiziale riprende la sua attività.

Invoco le lesioni del midollo sono rapidamente seguite da atrofie quando attaccano tutto lo spessore dell'organo, o le parti da cui sembrano provenire i nervi nutritivi. Alcuni mesi bastano per produrre atrofia con degenerazione grassa dei muscoli paralizzati. Oltre la paralisi dei nervi sensitivi e motori vi ha qui anche quella dei nervi nutritivi.

I cordoni nervosi lesi traumaticamente o patologicamente determinano l'atrofia, sia per l'azione diretta che per azione riflessa. La ferita del nervo circonflesso produce la paralisi e l'atrofia del deltoide. Quella del nervo radiale agisce sugli estensori dell'avambraccio e della mano. L'atrofia della pelle consecutiva alle ferite dei nervi è conosciuta. I tronchi nervosi stessi feriti, atrofizzano.

La compressione prodotta da un tumore può produrre l'atrofia delle parti vicine.

Nelle atrofie muscolari semplici, conseguenza di mancanza d'ercizio, o di un cominciamento d'alterazione di nutrizione dovuta alla

vicinanza di regioni infiammate, ammettono anche Onimus e Legros che le correnti indotte danno i migliori risultati, e che sono preferibili alle continue.

Nelle atrofie invece la cui causa prima è un'affezione del sistema nervoso, sia centrale che periferico, le correnti continue sono invece più vantaggiose. Ma anche qui, secondo essi, possono essere le indotte ancora utili, e possono essere impiegate insieme colle continue.

Il reumatismo muscolare è una delle cause le più frequenti della atrofia; esso rende impossibili per qualche tempo, e talora per sempre, i movimenti dei muscoli che ha colpito. È la paralisi reumatica già da noi studiata. Ma talora essa ci presenta la particolarità di un rapidissimo sviluppo di vera atrofia nei muscoli paralizzati.

Anche per questa atrofia detta reumatica l'elettricità è un eccellente rimedio, ed ho avuto spesso l'occasione di vedere questa affezione scomparire in poche sedute.

L'elettricità nell'atrofia muscolare porta risultati sicuri. La faradizzazione muscolare diretta agisce su tutti gli elementi che entrano nella composizione della massa dei muscoli, perchè eccita nello stesso tempo le fibre muscolari, i nervi misti e i vaso-motori. La circolazione capillare diventa più attiva. Mentre dapprima la temperatura era abbassata, le vene cutanee piccolissime, la pelle decolorata e di color terreo, dopo qualche seduta vi ha aumento della temperatura, ingrandimento delle vene, coloramento della pelle, e i muscoli riacquistano volume, forza, temperatura, sensibilità e contrattilità volontaria.

L'azione potente, che la faradizzazione diretta dei muscoli esercita sulla loro nutrizione fu contestata da coloro che volevano far prevalere esclusivamente le correnti continue. Si giunse fino a dire che le correnti indotte producevano la paralisi dei nervi!

I fatti clinici pubblicati da Duchenne nella Memoria premiata nel Concorso di Gand nel 1852 di paralisi atrofiche, consecutive a lesioni traumatiche di nervi, lo provano. Quelle datavano da molti anni, ed i muscoli paralizzati erano talmente atrofici, che non rispondevano più all'eccitamento elettrico, e sembravano interamente distrutti. La temperatura era abbassata, le vene cutanee piccolissime, la pelle decolorata, di color terreo. Ebbene colla faradizzazione in tutti quei casi si ottenne aumento della temperatura, ingrandimento delle vene, coloramento della pelle, e i muscoli riottennero volume, forza tonica, sensibilità e contrattilità volontaria.

Come agisse l'elettricità in tali casi era allora un mistero, ma in oggi tutto ciò è spiegato, dopo che Bernard dimostrò l'azione propria dei nervi ganglionari, dotti *vaso-motori*, sui piccoli vasi arteriosi e venosi, e l'importanza della loro funzione sulla circolazione locale, mostrando che sono moderati da nervi che emanano dal centro cefalo-rachidico, e che volle chiamare *vaso-motori cerebro-spinali* per distinguerli dai *vaso-motori ganglionari*.

Accettando infatti questa scoperta si possono benissimo spiegare i risultati clinici ottenuti nelle atrofie muscolari colla elettricità,

perchè essa, localizzata nei muscoli, eccita i loro nervi vaso-motori e li rianima nelle loro funzioni.

Quando l'atrofia fa parte d'uno stato morboso, che non è indipendente, e non è che un epifenomeno, la cura della stessa dovrà essere diretta all'elemento morboso predominante, e l'elettricità non verrà allora che in seconda riga. Se invece l'atrofia si presenta libera da ogni coincidenza morbosa, allora l'elettricità è il miglior rimedio per fermare i suoi progressi e ovviare ai disordini che essa produce.

L'atrofia senile è fuori della portata dei mezzi di cui disponiamo, perchè è una tendenza normale degli elementi che formano i nostri tessuti, quando la loro attività è spostata.

La macilenza generale provocata da emorragie gravi, da malattie lunghe, da eccessi d'ogni genere, dovrà in primo luogo essere trattata coi mezzi capaci di favorire la sanguificazione. Nutritura sostanziosa, aria di mare, bagni freddi, riposo intellettuale, distrazione. Arsenico o ferro fra i rimedi e faradizzazione muscolare fra i coadiuvanti.

Se vi ha atrofia e anemia locale per obliterazione vascolare, in seguito a legatura, per esempio, le fomentazioni calde eccitanti, aromatiche avranno il primo luogo, poi l'elettricità a favorire il ristabilimento della circolazione e sospendere l'atrofia.

Le atrofie invece d'origine nervose hanno nell'elettricità il rimedio per eccellenza. Infatti, se la lesione nervosa è curabile, l'elettricità facendo contrarre i muscoli previene la loro atrofia consecutiva all'inazione, e quando le funzioni dei nervi motori sono ristabilite le contrazioni volontarie riprendono tutta la loro energia.

Remak, Hiffelshiem, Erb, Legros ed Onimus quando colle correnti indotte non ottenevano più contrazioni ricorsero alle continue; e quando si riconobbe l'influenza incontestabile delle continue sulla nutrizione, si ricorse alle pile a forte tensione per vincere la resistenza che i tegumenti oppongono al passaggio della corrente ed a farla penetrare nei muscoli.

Ora siccome la tensione non si ottiene che impiegando un gran numero d'elementi, e siccome occorrono pile a gran superficie ma ad azione chimica assai debole, si dovettero fabbricare elettro-motori costosi e poco trasportabili. Si applicarono correnti forti per pochi minuti.

Le correnti continue possono dunque ottenere ancora delle contrazioni nei muscoli sottratti o refrattarii all'influenza della volontà, e queste contrazioni che possono prevenire l'atrofia e la degenerazione non possono essere ottenute che con correnti di una forte tensione prodotte da pile di numerosi elementi. Esse agiscono per di più sulla nutrizione in modo incontestabile e possono non solo prevenire, per i movimenti che determinano nei muscoli, ma anche arrestare e forse guarire, l'atrofia grassa delle fibre muscolari, provocare ed aiutare un lavoro di riproduzione.

Ora venne un altro metodo. L'impiego di deboli correnti applicate in un modo quasi permanente. Legros ed Onimus nella loro opera recente, *Le Fort* in un lavoro letto alla *Société de Chirurgie*, il 20 marzo 1872, se ne fecero campioni.

Essi credono che si possa agire egualmente sulla calorificazione, nutrizione e azione degli organi, senza turbarli violentemente, impiegando delle correnti deboli, e che siccome le azioni nutritive sono continue non convenga agire per corte sedute, ma d'una maniera quasi permanente. Ad una debolo corrente la poca tensione sembra non dia forza sufficiente di attraversare i tessuti e di influenzare le parti profonde. Invece si può dimostrare che anche una debolo corrente ha un'azione sull'organismo anche quando non sembra agire sul galvanometro. Onimus e Robin hanno anzi dimostrato che una simile corrente non solamente non si propaga in linea retta da un reoforo all'altro, ma che anzi determina in seno ai tessuti la formazione di correnti derivate, le quali non si producono colle indotte.

Duchenne descrive un'atrofia muscolare grassa che attacca pochi muscoli isolati, o delle parti ben circoscritte del sistema locomotore. Queste atrofie limitate furono da lui studiate con accuratezza e in esse distingue due stadii.

Il primo è caratterizzato dalla diminuzione nel numero delle fibre muscolari, ma non dalla diminuzione del volume di ciascuna d'esse. Vi si osservano delle contrazioni fibrillari e la contrattilità elettrica è conservata. La durata di questo stadio è lunga, e finchè la malattia non l'ha sorpassato, vi è sempre possibilità di completa guarigione.

Duchenne crede, che presa a tempo, in principio, e trattata con correnti forti, a intermittenze rapide, questa possa guarire; che non solo le correnti riescono ad arrestare la malattia, ma anche a ricondurre la nutrizione della parte atrofica al suo tipo normale. I casi da lui narrati confermano la sua asserzione, ed a questi conviene aggiungerne due di A. Becquerel, e i due narrati da Maurin nella sua tesi (1).

Si deve dunque ammettere che in questo primo stadio la cura elettrica possa riuscire efficace.

Il secondo stadio è chiamato da Duchenne *periodo di trasformazione*, perchè vi avviene la metamorfosi grassa. E qui l'egregio elettricista confessa che le correnti elettriche non servono più a nulla, e non possono esercitare alcuna influenza sui muscoli attaccati.

Valcrius però si domanda se non si potrebbe riuscire agendo sui gangli del gran simpatico, che inviano dei filetti ai gangli dei muscoli affetti, perchè l'atrofia parrebbe dipendere dalla loro lesione.

L'atrofia da reumatismo abbiamo detto che è di facile guarigione coll'elettrico. Il dott. E. Torri di Bologna, vide un giovane di 28 anni che soffriva di dolori alla spalla sinistra che si estendevano all'intero arto. Dopo un certo tempo, questo era assai dimagrato, poi divenne inetto al movimento. Inutili riuscendo tutti i medicamenti, il Torri ricorso alla elettricità indotta, a correnti intense ed a rapidi intermittenze, e lo guarì in 52 sedute (2). — Un caso quasi identico pub-

(1) A. Becquerel, opera citata, II edizione, pag. 411.

(2) Bull. delle scienze mediche, marzo 1858.

blicava il dottor P. Gatteschi di Firenze, nel quale pure l'atrofia era estesa a tutto il braccio destro, ed assai forte. Numeroso furono le applicazioni, ed il paziente si rimise così bene, che egli *potè eseguire*, dice il dott. Gatteschi, *colla più grande agilità i pezzi i più difficili di Litz e Fumagalli* (1). — Gli *Archives génér. de médecine* del 1863 riferiscono il caso di un giovane di 30 anni caduto sull'occipite, e affetto dopo ciò di atrofia in un braccio, gnarito in Inghilterra coll'elettrico.

Un'altra atrofia dei muscoli della spalla, con paralisi, in seguito ad esercizi militari come guardia nazionale, guariva il dottor Hcrpain (2). Vi era deformazione notevole della spalla, l'acromion sporgeva in fuori, vi era depressione là ove ordinariamente si eleva il capo dell'omero. Il deltoide atrofico, insensibile, non si contrae più volontariamente, e non è neppur influenzato da una corrente elettrica di forza media. Vi era lussazione, che fu ridotta con facilità e senza dolore, ma che si scompone subito. Si cominciò coll'elettrico, e dopo otto sedute la contrazione muscolare manteneva la lussazione ridotta. Dopo trenta sedute la guarigione era completa.

Il dott. Pirotte narrava pure un caso di atrofia con paralisi generale progressiva susseguente a grave malattia, in un giovane di 24 anni, da lui guarita colla elettricità (3). La paralisi era già divenuta generale, l'atrofia avea fatto spaventevoli progressi o lo avea ridotto in uno stato miserando. Conveniva nutrire il povero ammalato, portandogli il cibo alla bocca come i bimbi. Le funzioni della vita vegetativa erano rimaste però normali, l'intelligenza integra. Si ricorse ad una cura analettica: olio di fegato di merluzzo, vino, ferro, cec., nulla valse. Pirotte pensò all'elettricità, e coll'apparecchio di Gaiffe, corrente della seconda cella, faradizzò i muscoli. Le contrazioni erano assai deboli, anche allorchè la corrente era intensa. Ma dopo poco tempo i gruppi muscolari risposero bene, e l'ammalato ne provò benessere. Le sedute si rinnovarono due volte al giorno, e duravano un quarto d'ora. Dopo due mesi la guarigione era perfetta.

ATROFIA MUSCOLARE PROGRESSIVA.

Devesi a Duchenne anche la conoscenza esatta di questa affezione; egli indirizzava, nel maggio 1849, alla *Académie des sciences* una Memoria colla quale la stabiliva come specie morbosa distinta. Un anno dopo Aran ne dava una dettagliata storia in un accurato lavoro negli *Archives* (4), frutto di studii comuni con Duchenne, e più tardi Cruveilhier ne faceva la prima descrizione anatomico-patologica (5). Avanti le ricerche di Duchenne questa malattia era stata necessariamente

(1) *Sperimentale*, 1.º semestre 1858.

(2) *Journal de médecine, etc.*, di Bruxelles, marzo 1865.

(3) *Annales de l'électricité*, dicembre 1864.

(4) Settembre 1850, pag. 5, e 172 dell'ottobre.

(5) *Archives*, 1853, pag. 561.

osservata di spesso e confusa sotto il titolo di paralisi colla maggior parte delle affezioni, che ad un periodo qualunque della loro evoluzione presentano l'abolizione del movimento.

Mentre le precedenti atrofie consecutive intaccano regolarmente tale o tal altra regione, tale o tal altro dipartimento nervoso o muscolare dell'organismo, l'atrofia progressiva, al contrario, colpisce regolarmente dati muscoli, date fibre muscolari, mentre ne rispetta regolarmente altre, e presenta una tendenza fatale ad invadere in tal modo tutto il sistema muscolare. La fisionomia di questa affezione è così nettamente delineata, che il suo quadro offre linee di demarcazione assai nette ed accentuate.

Chiamata *atrofia muscolare con trasformazione grassa dei muscoli* da Duchenne, *paralisi muscolare atrofica* da Cruveilhier, conserva oggi il nome dato da Aran nel 1850 di *atrofia muscolare progressiva*, che è entrato definitivamente nella scienza. Fu chiamata anche *malattia di Aran*.

L'unica autossia che si conoscesse era quella fatta da Cruveilhier nel 1848, e sulla quale lavorarono Aran, Duchenne ed i continuatori. Essa non avea rischiarato che un sol punto: la trasformazione grassa dei muscoli atrofizzati. Quanto ai centri nervosi si ammettevano indifferenti a questa alterazione di nutrizione, e la loro apparente integrità faceva inclinare Aran e Duchenne verso il concetto di una affezione esclusivamente muscolare. Il 1853 fu il punto di partenza di una rivoluzione scientifica. Un saltimbanco, certo Lecomte, moriva di questa specie di atrofia nel servizio di Cruveilhier. Era l'occasione propizia per lo studio dell'affezione. L'autossia fu un vero avvenimento. Cruveilhier dimostrò che l'affezione si accompagnava coll'atrofia delle radici anteriori dei nervi spinali, soprattutto della regione cervicale, e colla atrofia dei nervi ipoglosso, facciale e spinale. E l'anno seguente Cruveilhier potè praticare una seconda autossia, che convalidò completamente la prima. Aran poi presentò all'Accademia i preparati anatomici che confermavano le due precedenti scoperte.

Allora altri importanti studii si susseguono. L'eredità è messa in luce da Duchenne, Hemptenmacher, Meryon; lesioni del gran simpatico sono segnalate da Schneevogt (1854). Cruveilhier preconizzò alterazioni in tutta la sostanza grigia del midollo. Valentiner di Kiel, Frohmann, Luys ed altri, sostengono che il sistema nervoso può subire delle modificazioni di tessitura e alterazioni differenti, ma che la più frequente è l'atrofia delle radici anteriori dei nervi spinali.

Duchenne invece sostiene che il punto di partenza del male era primitivamente nel sistema muscolare e non nel sistema nervoso. Egli s'appoggia dapprima alla autossia di Axenfeld, che trovò tutto normale, al fatto del prof. Friedreich che in tre pazienti affetti d'atrofia le radici anteriori del midollo studiate ad occhio nudo ed al microscopio erano perfettamente sane, ed a Hasse ed Oppenheimer che fecero insieme l'autossia di un caso rimarchevole, e che pure trovarono normali i nervi, per cui Hasse concluse di togliere queste ma-

lattie dalle paralisi propriamente dette, e distribuirle fra le affezioni dei muscoli; a loro fece eco Trousseau.

La conclusione però in genere che si può trarre dai varii esploratori è questa: che l'atrofia muscolare progressiva si accompagna ordinariamente dall'atrofia delle radici anteriori dei nervi spinali a livello della region cervicale. Ad ogni modo però ciò non è ancora definitivamente stabilito, e la discussione continua. Stando poi alla ultima sezione di Jules Luys (1860), l'atrofia non avrebbe più una lesione unica; l'asse midollare e particolarmente la sostanza grigia possono essere alterate.

Siamo dunque di fronte a tre teorie. La prima, di Duchenne e Aran, che non vedono che una malattia dei muscoli, una *miopatia*; la seconda che attribuisce alle lesioni midollari e a quelle dei nervi spinali una influenza primordiale, ed è quella di Cruveilhier, la *neuropatia*; la terza, di Dumenil, Schneevogt, Remak, Jaccond, che pone nel gran simpatico l'origine prima dei disordini consecutivi.

Il primo sintomo con cui si presenta è una debolezza nell'eseguire i movimenti, che medico e malato fanno dipendere da incipiente paralisi muscolare. Quando poi si esamina attentamente lo stato del muscolo produttore del movimento leso, si osserva che esso è atrofico, ed in ragione diretta del grado della inceppata motilità. Questa atrofia va estendendosi progressivamente senza che i muscoli cessino d'obbedire alla volontà, ciò che non avviene se non quando hanno perduto una buona parte del loro volume. La diminuzione o l'abolizione della motilità è dunque il prodotto dell'atrofia del tessuto, o della sua metamorfosi, e non il risultato d'una paralisi, cioè di una mancanza d'azione nervosa motrice; è un'affezione puramente locale. Se nei primi tempi non si osservò atrofia, è perchè il muscolo leso era profondo o coperto da molto adipi. I muscoli poi, che sono minacciati od affetti nella loro nutrizione, sono spesso agitati da piccole contrazioni fibrillari o parziali, che imprimono talora alle membra dei loggieri movimenti, apprezzabili soprattutto nelle dita e nel pollice. Il terzo sintomo costante è l'abbassamento della temperatura del membro affetto; esso però non si sviluppa che quando la malattia è ben caratterizzata. I malati stessi vi provano una sensazione di freddo, la pelle prende un color violetto. La contrattilità elettromuscolare è normale sempre, finchè vi ha un fascio di fibre muscolari; quando ogni fibra è distrutta, cessa per conseguenza. La sensibilità cutanea e la elettro-muscolare generalmente sono diminuite, e talora assai.

L'atrofia comincia d'ordinario negli arti superiori, principalmente alla mano, attaccando l'eminenza tenare, poi l'ipotenare e gli spazii interossei, indi si estende ai flessori ed estensori delle dita, e la mano prende una forma ed una attitudine cadaverica. L'atrofia può rimanere così localizzata per anni; ovvero avanzando, attaccare successivamente tutti i muscoli degli arti superiori e del tronco; e quando questi sono in gran parte distrutti, allora si getta su quelli della estremità inferiore. I muscoli poi non sono atrofizzati tutti nello

stesso grado, ma irregolarmente. Da ciò le deformazioni le più strane, i cangiamenti d'attitudine diversi nella quiete e nel moto, le più imprevedute espressioni. Qua elevâtozze straordinarie per muscoli fuori di posto, là depressioni anormali, ovvero esagerazione nelle normali. L'artista il più abile, dice Duchenne, non potrebbe rendere esattamente i rilievi, il *modelé* capriccioso e infinitamente variato, il non so che, infine, che permette di diagnosticare questa specie di malattia a distanza, quando se l'ha veduta una sol volta. Solo la fotografia lo può fare, e di questo si occupò egli stesso, dandoci quell'*Album de photographies pathologiques* (Paris, 1862), in cui fotografò in 16 tavole i diversi tipi di atrofie da lui curati.

In un periodo più avanzato la muscolatura è quasi tutta scomparsa e la pelle resta letteralmente incollata sulle ossa. Allora i malati offrono un aspetto speciale che non può essere confuso con quello dei tabidi. La faccia, per esempio, è grassa, il tronco e gli arti magrissimi; nella tabe si incontrano ancora vestigia di rilievi muscolari, qui tutto sparisce; di più questa arriva fino al suo ultimo periodo restando perfettamente localizzata nei muscoli della vita animale, senza alterare il generale.

Oltre l'atrofia sonvi dunque anche: 1.^o contrazioni fibrillari dei muscoli malati, talora anche prima che comincino ad alterarsi; 2.^o abbassamento di temperatura nelle parti affette; 3.^o raramente dolori in esse, e ancor più raramente anestesia; 4.^o talora delle vere contratture e dei movimenti riflessi esagerati. Ed è singolare che in mezzo ad alterazioni così profonde, che si propagano dappertutto e distruggono parti così importanti, la salute non ne è tocca.

L'atrofia si sviluppa di solito nell'età adulta e nei maschi. Da tutti i paesi del mondo se ne mandarono tipi a Duchenne. Determinarne le cause è per ora impossibile. Il titolo di progressiva che le fu dato, indica che, locale nel suo sviluppo, tende sempre a generalizzarsi.

Dal punto di vista della successione, i muscoli presi da questo processo si succedono così: muscoli dell'eminenza tenare, interossei e lombricoidi; muscoli dell'eminenza ipotenare, dell'avambraccio, della spalla, del braccio; muscoli delle estremità inferiori, del tronco indietro, della masticazione, del torace e delle labbra. Questo ordinario procedere invadente della malattia subisce talora qualche alterazione, poichè alcune volte comincia dal deltoide cui susseguono gli interossei e quelli delle eminenze. Qualche rarissima volta, ed io ebbi occasione di osservarne una, colpisce i muscoli che sono di solito gli ultimi ad essere invasi.

Vi ha poi un'altra particolarità di questa malattia alla esplorazione colla corrente costante, la quale, essendo qui stata scoperta per la prima volta, fu ritenuta propria di essa, cioè le *contrazioni diplegiche*. Queste consistono in ciò, che si avverano contrazioni in muscoli lontani, mentre i due poli sono applicati in altri punti. Remak fu il primo ad osservare questo fenomeno, quando in un caso di atrofia pose il polo positivo a destra nella fossa mastoidea,

ed il negativo in corrispondenza alla sesta vertebra dorsale, ed osservò contrazioni nella mano sinistra. Fieber e Benedikt lo hanno constatato in altre forme di paralisi, e credono sia dovuto a modificazioni che l'eccitamento del simpatico induce sulla midolla allungata o sul ponte del Varolio, e ne aumentano l'eccitabilità.

Molti scrittori hanno affermato che in questa malattia la sensibilità è sempre normale, ma Duchenne assicura che in un buon terzo dei casi da lui osservati, egli la trovò indebolita, e che l'anestesia è talvolta così forte, che gli ammalati non hanno avvertito nè le eccitazioni faradiche le più intense, nè l'azione del fuoco. Anche Benedikt osservò fatti consimili di sensibilità quasi abolita. Vi sono però anche casi in cui la sensibilità è aumentata od anche esagerata, poichè Remak osservò dolori nelle ossa, al dorso ed agli arti.

La durata dell'atrofia è assai varia, ma sempre lunga. La media sarebbe da 3 a 5 anni. L'esito quasi sempre fatale. Vi sono però casi di guarigione ben constatata, ed anche non avverandosi questa, si può vivere a lungo, sia per le soste del male, sia per i rimedii che lo inasprano.

È possibile impedire che questi museoli vadano morendo ad uno ad uno, e che l'uomo sia il testimone impotente della distruzione del suo corpo? Duchenne crede, dopo le tante esperienze da lui eseguite, d'esser in caso di poter asserire, che questa malattia, per quanto generalizzata, può essere arrestata nel suo decorso, e che è possibile richiamare la nutrizione in muscoli arrivati ad un grado avanzato di atrofia; basta che il muscolo non abbia ancora subita la deformazione grassa. Dunque, finchè i muscoli rispondono all'eccitamento elettrico, si può sperare di salvarli da una distruzione completa. Duchenne ne porta due casi spiccati, nei quali arrestò la malattia, rianimò la nutrizione, fece scomparire le contrazioni fibrillari, e questo stato si manteneva otto anni dopo.

Abbiamo veduto come sotto l'azione d'una corrente d'induzione, i muscoli atrofici reagiscono finchè in essi si trovano ancora fibre, e l'energia della contrazione è proporzionata al numero delle fibre rimaste intatte. Quanto al loro modo d'agire sotto al galvanismo, si osserva qui, quell'antagonismo che abbiamo già veduto per le paralisi facciali, dei bambini, ecc., dove, quando era abolita l'eccitabilità faradica, era conservata ed anche aumentata la galvanica, e la contrattilità volontaria presentare fasi non corrispondenti alla reazione degli stimoli elettrici. Benedikt ha infatti osservato in questa malattia che i muscoli sani che stanno per essere presi da paralisi, sebbene abbiano l'eccitabilità galvanica normale, pure l'esaurimento di questa è più rapido che allo stato normale, che dei muscoli immuni ancora dall'atrofia presentano al galvanismo una notevole diminuzione nella loro contrattilità elettro-muscolare, e questo fatto significa non solo diminuzione dell'irritabilità per la malattia in corso, ma anche della eccitabilità nervosa.

Duchenne è riuscito a produrro delle soste notevoli colla galvanizzazione. Remak in un articolo intitolato: *Curabilità dell'atrofia*

muscolare progressiva, crede che si debbano assolutamente rigettare le correnti indotte, e che in condizioni favorevoli (?) la corrente costante può condurre la guarigione nello spazio d'un anno. Egli crede anche che la scomparsa dell'eccitabilità elettrica nei muscoli atrofizzati non sia sempre una prova assoluta della loro degenerazione grassa.

Remak ha insistito molto per l'uso della corrente costante in questa malattia, ma l'esagerazione della quale diede prove tante volte, e principalmente per l'atassia locomotrice, toglie molto valore alle sue parole. Egli aggiunge anche che, non potendo applicare quella, è a raccomandarsi la doccia sulla nuca, come atta a risvegliare la eccitabilità delle cellule ganglionari centrali; e che, nei casi inveterati, i progressi del male non possono essere arrestati che dall'uso della corrente costante sopra i gangli del simpatico. Meyer e Benedikt riferiscono puro casi di guarigione mercè l'uso di questa corrente, e il prof. Vizioli di Napoli, in un pregevolissimo articolo sull'argomento, nell'*Enciclopedia medica italiana*, fasc. 43 e 44, riferisce aver avuto lui pure un risultato favorevolissimo, mercè l'impiego di essa, in un giovinetto erede di un nome illustre nella scienza e nei fasti del risorgimento italiano.

Una bella cura di atrofia muscolare progressiva è pure quella narrata da Neseemann (1). Eccola:

Un operaio di 19 anni, in seguito a sofferta scarlattina, cominciò a risentire quasi all'improvviso un notevole indebolimento degli arti superiori, ed entro tre settimane le sue braccia erano completamente paralizzate. Poco dopo la paralisi estendevasi agli arti inferiori. Accolto all'Ospedale, lo si trovò con notevole atrofia di tutti i muscoli, la quale era in special modo ben distinta nelle mani, le cui eminenze tenari erano completamente scomparse. I deltoidi avevano pure perduto la consistenza e la spessore. La contrattilità elettro-muscolare diminuita, la sensibilità conservata; funzioni digerenti ed orinarie normali. Si estrasse allora mediante l'uncino di Middeldorpf una porzione del muscolo deltoide, o si constatò al microscopio l'atrofia muscolare grassa.

La malattia faceva rapidi progressi, e dopo tre mesi di degenza all'Ospedale erasi assai avanzata. Si cominciò allora la cura elettrica applicando una corrente continua e costante, ogni giorno per dieci minuti, in corrispondenza della porzione cervicale del gran simpatico. Dopo un mese il malato avea riacquisito un po' di forza, ma occorsero sei mesi di cura per poter camminare alla meglio. Il movimento volontario non si ristabilì però in modo completo che dopo altri sei mesi, nel qual tempo i muscoli avevano ripreso il loro volume normale. Si estrasse allora coll'uncino un frammento del muscolo deltoide; le fibrille muscolari presentavano una striazione nettissima, ma in alcuni punti contenevano ancora una gocciolina di grasso.

(1) *Berliner Klinische Wochenschrift*, N. 27 del 1868.

Anche col ioduro di potassio si sono avute dello guarigioni, solo od associato come cura interna all'uso della corrente elettrica. Il professore Brugnoli di Bologna pubblicò tre casi di guarigione (1) con 2 a 20 grammi al giorno di nitrato d'argento. Silva de Lima ne pubblicò un altro ottenuto colla soluzione arsenicale di Fowler (2). Vi ha chi raccomanda l'idroterapia, la ginnastica, le terme solforose ed i fanghi.

L'agente però che ha dato i migliori risultati fu la corrente continua e costante, applicata metodicamente per molti mesi, sul simpatico al collo, ponendo il polo positivo sulle vertebre cervicali ed il negativo in corrispondenza del ganglio cervicale superiore. Secondo Meyer o Benedikt, riuscirà pure utilissima applicando il positivo alla parte più centrale, ed il negativo alla più periferica, cioè dalla spina ai nervi, dalla spina ai muscoli, ai plessi, ecc. Localmente sui muscoli atrofici potrà riuscir utile anche il faradismo, che ha, come dicemmo, un'azione più diretta sul tessuto muscolare onde conservarne la contrattilità.

Noi, nell'unico caso che curammo, non fummo fortunati. Nè il faradismo, nè il nitrato d'argento, nè i fanghi d'Acqui, nè il ioduro di potassio, nè l'arsenico valsero. Il paziente, un capitano G. dell'esercito nazionale, non vide mai sostare la sua malattia, ma progredire sempre. La corrente costante, per circostanza da noi indipendenti, non fu potuta applicare.

Wetzlar ha narrato casi di atrofia perfettamente diagnosticata, guariti colle acque termali d'Aix la-Chapelle; Desnoy puro dice aver avuto miglioramenti notevoli coi bagni solforosi.

IPERTROFIA MUSCOLARE PARALITICA.

È un'altra strana affezione la cui conoscenza esatta è pure recente, non datando che da pochi anni.

La sua scoperta rimonta al principio dell'anno 1858, e Duchenne la fece osservando un bimbo colpito da una forma insolita di paralisi, a lui inviato da Bouvier. Avendo raccolto poco dopo, in tre anni, alcuni altri fatti dei quali non conosceva d'analoghi nella scienza, egli fin d'allora si credette autorizzato a riguardarla come una forma morbosa non ancora descritta, e nel 1861 pubblicando la seconda edizione della sua opera *Electrisation localisée*, a pag. 364, tracciava le prime linee della stessa col titolo *paralisi ipertrofica congenita*.

I casi nuovi da lui osservati dopo quell'epoca, e quelli fatti da lui raccogliere, pubblicati in Francia e Germania, lo guidarono a studiare maggiormente l'argomento, a modificare alquanto le sue idee, e a darci una completa monografia di questo morbo, col titolo: *Recherches sur la paralysie musculaire pseudo-hypertrophique* (3).

(1) *Gazzetta medica di Milano* del 1866, N. 23.

(2) *Annuario delle scienze mediche* di Schivardi e Pini, anno 1.º, 1870.

(3) Un vol. di pag. 140 in 8.º Parigi, 1858.

I casi osservati da altri e da lui raccolti sono 15, e si debbono al prof. Schutzenberger di Strasburgo, a Jaksch di Praga, a Berend di Berlino, a Enlenburg e Cohnheim di Berlino, due a Wernich di Königsberg, uno a Oppolzer di Vienna, uno a Griesinger, quattro a A. Holler, tro a Seidel.

Quelli osservati da Duchenne sono 13, per cui sono in numero di 28 i casi di paralisi pseudo-ipertrofiche, da lui raccolti in 10 anni, e che potevano formare la base d'una storia completa di questa malattia.

Duchenne nel suo lavoro pubblicò di più due figure, tolte da fotografie fatte da lui stesso, l'una rappresentante il dorso, l'altra il profilo d'un ragazzo di 7 anni affetto da questa malattia, dove i muscoli motori degli arti inferiori e i spinali lombari, sviluppati smisuratamente contrastano colla magrezza degli arti superiori. Nella figura di profilo si distingue poi l'incurvamento della spina a forma di concavità, durante la stazione retta e il moto, e che è uno dei caratteri di questa malattia. Le masse muscolari ammalate presentano un volume veramente mostruoso per l'età del bambino, e richiamano alla mente l'Ercole farnese e gli studii di muscolatura di Michelangelo. Vi si vedono forme atletiche non proporzionate coll'età dei ragazzi.

La malattia, studiata dopo di lui da molti, fu chiamata da Kaulich, Griesinger e Jaksch *ipertrofia muscolare, sclerosi muscolare progressiva* da Jaccoud, *lipomatosi lussureggiante muscolare* da Heller, *paralisi pseudo-ipertrofica o mio-sclerosica* da Duchenne, in base alla manifestazione clinica della difettosa o mancante funzionalità dei muscoli colpiti, *ipermegalia muscolare* da Orsi (da υπερ, sopra e μεγας, grande) quasi anmento di grandezza di una cosa.

Noi accettammo la parola di *ipertrofia muscolare* data da Griesinger, Kaulich, Jaksch a questa malattia, perchè l'accresciuta mole del muscolo è il punto culminante, e lascia quindi in sospeso tutte le quistioni che riguardano la localizzazione e qualificazione della condizione morbosa primitiva. Aggiungemmo poi l'epiteto di *paralitica* per distinguerla dall'ipertrofia semplice.

In Italia erodiamo di essere stati noi i primi a dar cenno di questa malattia, quando in una *Rivista elettrologica* (la VI) negli *Annali univ. di Medic.*, fascicolo di febbrajo, 1869, rendemmo conto del già citato lavoro di Duchenne.

Poi il dott. Giannini pubblicava, nel *Morgagni* di Napoli (gingno 1871), due storie cliniche di questa nuova specie morbosa. Egli trovò la sensibilità termica tattile, scandagliata col compasso di Weber, normale, come pure la dolorifica e l'elettrica. La sensibilità muscolare alquanto diminuita nei polpacci. Il dott. Giannini trovò che fardizzando, i muscoli rispondevano con deboli contrazioni, mentre fissando un eccitatore positivo sul nervo popliteo esterno od interno con una certa pressione, le contrazioni al polpaccio erano più notevoli. La contrattilità muscolare in tutti gli altri era sensibilmente diminuita. La corrente lungo la spina non suscitava alcun senso di dolore; e non lo trovò mai nè spontaneo, nè eccitato.

Anche il prof. Errico De Renzi pubblicò, nella *Nuova Liguria*

medica (N. 1 e 2 del 1872), un riassunto di una sua lezione clinica in proposito. Là pure un ragazzo di anni 10, con sviluppo considerevole del polpaccio delle gambe, che datava dai primi periodi della vita, per il quale camminava con difficoltà e gli riusciva impossibile salire le scale. Poi l'indebolimento aumentò, l'infermo barcollava nel camminare, alzava molto il piede dal suolo, descriveva poscia con esso un arco di cerchio, e quindi lo poggiava sul terreno in modo da toccarlo prima colle dita. Se per caso il ragazzo cadeva a terra era incapace di rialzarsi da sè stesso. Il volto era roseo, la consistenza delle gote normale. Il petto e gli arti superiori scarni e sottili presentavano un vivo contrasto collo sviluppo dell'addome e delle gambe. Nell'urina riscontrossi da De Renzi zucchero in piccola quantità, non trovato dagli altri osservatori.

La cura fu: uso giornaliero di 1 a 2 pillole di $\frac{1}{4}$ di centigr. di stricnina ed applicazioni elettriche sui muscoli. L'ammalato sortì di Clinica in condizioni sensibilmente migliori. Egli camminava assai più liberamente e si stancava meno. Questo miglioramento sembra al De Renzi dovuto di preferenza alle 30 applicazioni elettriche. Ed aggiunge che si ebbe un positivo miglioramento, benchè la malattia si trovasse nel secondo periodo.

Poi il prof. Orsi di Pavia, in una chiara e dotta Memoria nella *Gazzetta Medica* di Milano (N. 15 del 1872), ne trattò estesamente a proposito di un caso da lui osservato, e che illustrò anche con una bella tavola litografica.

In Germania fu pure molto studiata in questi ultimi tempi.

Barth, nella *Berliner mediz. Wochenschrift*, ultimi numeri del 1871, riporta due casi da lui osservati nello Spedale San Giacomo a Lipsia e illustra degnamente la malattia. Egli ammette una alterazione del midollo spinale come primaria, e nell'alterazione dei nervi vaso-motori fa consistere la malattia.

Rakovac (1), esaminando un pezzo di muscolo gastrocnemio tolto ad un giovine di 21 anni, degente nella Clinica di Duchek per questa malattia, trovò grande sviluppo del connettivo interstiziale, ed in alcuni punti del grasso. La grossezza e la striatura delle fibre era alterata.

Il dott. Ph. Knoll di Praga, nei *Mediz. Jahrbücher*. Vienna 1872, ricorda il caso da lui osservato nella Clinica di Jaksch, quando vi era assistente nel 1867. Era pure un fanciullo di 13 anni, unico rampollo di poveri ma sani contadini. Si escise un pezzo di muscolo e si esaminò al microscopio. Vi era non l'interstiziale lipomatosi del muscolo, ma una vegetazione interstiziale del connettivo. Grasso in nessuna parte.

Lo studio di O. Berger nel *Deutsches Archiv für klin. Med.* (marzo 1872) merita pure d'esser ricordato. Riguarda tre casi. In due le ricerche microscopiche constatarono una ipertrofia delle fibre muscolari, senza alcuna traccia di grasso o di connettivo interstiziale.

(1) *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 12 del 1872.

Ecco ora in riassunto, secondo Duchenne, come si sviluppa questa forma speciale di malattia. In quasi tutti i malati l'indebolimento degli arti inferiori segna il suo esordire, senza dolori, senza febbre, talora in seguito a convulsioni; i parenti si accorgono che il ragazzo cammina male, che non vuol muoversi, che cade facilmente. I ragazzi non cominciano a camminare che fra i 2 e i 3 anni. In seguito tendono per istinto a incedere tenendo lontane le gambe per assicurar meglio l'equilibrio, ingrandendo la base di sostegno, e ogni qual volta muovono il passo fanno oscillare il corpo intero o a destra o a sinistra alternativamente per l'indebolimento dei muscoli medio e piccolo gluteo. Poi si presenta uno dei sintomi più costanti della paralisi pseudo-ipertrofica, che è la formazione, soltanto durante la stazione e il camminare, d'una curvatura lombo-sacrale, lordosi molto profonda e visibilissima, che s'osserva sempre quando i muscoli spinali lombari sono atrofizzati o paralizzati, attitudine che è necessaria all'equilibratura, onde far portare il peso del corpo ai muscoli flessori della colonna (flessori addominali). Duchenne chiama questa deformazione col nome di *lordosi paralitica dei spinali lombari*.

L'equinismo bilaterale è pure uno dei sintomi costanti di questa paralisi; esso non compare nei primi tempi della malattia, è dapprincipio poco pronunciato, poi aumenta progressivamente e arriva lentamente ad un tal grado, che il tallone riposa difficilmente sul suolo durante la stazione. Allora prende la forma dell'equino varo. Il piede si incava per l'aumento della volta plantare e i primi diti prendono la forma adunca. L'ipertrofia muscolare coesiste coll'indebolimento del moto; comincia nei muscoli gemelli e gastrocnemi, e talora è limitata ad alcuni muscoli. Per esempio, in una fotografia si rimarca l'enorme volume dei polpacci, e la madre illusa mostrava con una specie d'orgoglio gli arti voluminosi di quel suo figliolino. Altra rappresenta un bimbo di 10 anni dalle forme atletiche, e quella ricchezza enorme di muscolatura non è che apparente. Questa ipertrofia apparente sviluppa più o meno tempo dopo l'indebolimento, coincide, fenomeno costante, col dimagrimento di qualche altro muscolo, e la si riconosce colla esplorazione elettrica e col tatto.

Questi sintomi progrediscono per un anno o due; aumenta infatti sempre più la difficoltà dell'incasso, l'allontanamento delle gambe, le oscillazioni laterali del tronco durante l'ambulazione. Poi la malattia resta stazionaria in generale per alcuni anni, per entrare in una nuova o ultima fase, che dissiperà tutte le illusioni che si erano cultivate. La paralisi divien completa.

Quanto allo stato della contrattilità elettro-muscolare, Duchenne dice, che le prime indagini lo trassero in errore. Egli avea creduto e stampato che quella era sempre integra. Ora invece dopo lunghi studii ha potuto constatare che essa varia a seconda della fase della malattia.

Duchenne distingue in questa malattia tre stadii. Il primo caratterizzato dall'indebolimento del sistema muscolare con certe allora-

zioni speciali: allontanamento delle gambe, equinismo, lordosi, oscillazioni. Il secondo è il periodo dell'ipertrofia muscolare apparente. Il terzo è il periodo della generalizzazione ed aggravamento della paralisi.

Il primo dura da alcuni mesi ad un anno. Il secondo da 1 anno a 1 $\frac{1}{2}$ per l'aumento progressivo dell'ipertrofia, e 2 a 3 anni per lo stato stazionario. Il terzo pochi mesi.

Ora qual'è lo stato dei centri nervosi e dei muscoli in questa bizzarra malattia? L'unica sezione esistente è quella di Cohnheim, uno dei più distinti allievi di Virchow, il quale dichiarò non aver trovato alcuna lesione in quelli. Ricerche sullo stato dei muscoli ne furono fatte varie in Germania. L'illustre Griesinger fece tagliare dal famoso chirurgo Billroth un pezzo di deltoide da un giovane affetto da questa malattia e lo studiò al microscopio. Durante l'operazione il deltoide si presentò d'un rosso pallido, e non si contrasse sotto il contatto dei bisturi. Wernich levò un pezzo di gastrocnemio ad un giovane di 11 anni, Heller pure. Cohnheim esaminò i muscoli *post-mortem*.

In Francia il primo a fare studii sul vivo fu Duchenne. Egli ricorse all'*Achilopeirastica*, al metodo diagnostico ideato da Middeldorpf, e al suo uncino. Ma dovette accorgersi presto che quest'ultimo non serviva, perchè portava con sè troppo tessuto adiposo. Egli ideò quindi un piccolo istrumento, che chiamò *emporte-pièce histologique*, e di cui si serve dal 1865 in poi per esaminare sul vivo lo stato dei muscoli. Il risultato delle sue investigazioni microscopiche trovò in una figura riportata nel citato lavoro, nella quale si vedono alcune fibre muscolari, mescolate ad una quantità considerevole di tessuto connettivo e fibroide, in cui sono disseminate delle vescichette adipose e qualche goccia di grasso. La maggior parte delle fibre hanno conservato il loro diametro normale, la striazione trasversale è pure mantenuta, ma è immensamente più fina che nello stato normale. Molte avevano perduto il loro aspetto striato o la striazione longitudinale.

Perdute in mezzo a masse di tessuto fibroide, le fibre muscolari avevano anche peggiorato dunque della loro conformazione.

Duchenne quindi ammette che il primo grado della malattia sia caratterizzato da una iperplasia del tessuto connettivo interstiziale unito ad una quantità variabile di tessuto fibroide. Nel secondo grado in questo tessuto connettivo e fibroide compare un più o meno grande numero di vescichette adipose e diminuisce la quantità di tessuto fibroso. Nel terzo periodo le vescichette adipose potrebbero rimpiazzare affatto il tessuto fibroso, come sostiene Heller. L'iperplasia del tessuto connettivo interstiziale con produzione di tessuto fibroide resta però la lesione anatomica fondamentale di questa malattia; e siede in tutti i muscoli ammalati, abbiano o non abbiano aumentato di volume. L'aumento considerevole e talora mostruoso de' muscoli è in ragion diretta della quantità di tessuto connettivo e fibroide interstiziale iperplastico.

Duchenne sostiene che l'iperplasia del tessuto connettivo interstiziale dei muscoli non può essere attribuita ad una lesione cerebrale e neppure ad una lesione spinale, ma che sembra dovuta ad una lesione dei vasomotori; che del resto però la patogenia è molto oscura non avendo l'esame anatomico-patologico rivelato alcuna lesione apprezzabile. Nè meno lo è l'eziologia. Si trovò solo che è più frequente nei bambini che nelle bambine. Si osservò pure in varii figli d'una stessa famiglia. La sola specie d'eredità (atavismo) constatata fin oggi.

Quanto alla prognosi crede Duchenne che la malattia non sia *progressiva* nel senso che si dà oggi a questa parola, che possa guarire nel primo periodo, mentre nel secondo il pronostico è gravissimo. Degli 11 casi di Duchenne dell'ultimo periodo nessuno migliorò, 3 sono morti e gli altri peggiorarono sempre più. L'aumento eccessivo del volume del muscolo annuncia iperplasia considerevole del tessuto connettivo interstiziale, ed è segno pronostico grave.

La cura deve variare a seconda dei due periodi della malattia. Il primo caso, che si presentò a Duchenne, trovavasi già nel secondo periodo, e siccome egli allora dubitava fosse la paralisi in questione d'origine cerebrale, volle tentare la faradizzazione muscolare diretta, ricordando i risultati felici già ottenuti con essa nelle paralisi congenite da causa cerebrale. Sperava aumentare poco a poco la forza dei movimenti, ma disperava diminuire il volume dei muscoli, che supponeva allora prodotto da ipertrofia del loro elemento fondamentale. Ottenne un aumento momentaneo della forza dopo 25 sedute, con insuccesso definitivo. Consigliò il massaggio e l'idroterapia; ma dopo due mesi di queste cure avea tutto perduto. In seguito tutti quei malati, che furono sottoposti alla cura faradica, aumentarono prima nelle forze, poi ricaddero nello stato anteriore al trattamento elettrico; associò pure la stricnina, la segale cornuta, il joduro di potassio, e l'idroterapia, ma sempre senza successo. Ecco perchè il pronostico del secondo periodo è infausto.

Invece la faradizzazione localizzata produsse il più felice risultato nel primo periodo. In due casi, dopo due mesi e mezzo di cura, tre a quattro sedute la settimana, il bimbo camminava e correva come gli altri della sua età. Egli usò correnti della seconda elica, ad intermissioni lontane, a gradi varii di tensione, in modo da far penetrare la corrente a profondità diverse, e senza produrre sensazioni dolorose, nè sovraeccitazione. Quando ebbe guadagnato nel moto, v'aggiunse lozioni fredde su tutto il corpo, frizioni con lana secca, e ogni sera massaggio. Internamente olio di fegato di merluzzo. In oggi, sebbene guariti, pure continuano ancora con questi mezzi.

La cura elettrica dovrebbe consistere in più serie di una trentina di sedute cadauna. Fra una serie e l'altra sono consigliate l'idroterapia e i bagni di mare. Duchenne dice di avere in cura un ammalato in secondo grado, che migliorava colle correnti continue, ed è ciò che vorremmo fare anche noi, se ci si presentassero casi consimili. Aiuterà la cura il nitrato d'argento ed il fosforo.

CAPITOLO VII.

Applicazioni dell'elettricità negli avvelenamenti.

AVVELENAMENTO SATURNINO.

Il piombo ed i suoi preparati ridotti allo stato di estrema divisibilità e volatilizzati, o disciolti in un liquido, assorbiti dall'organismo, esercitano un'azione deleteria più o meno profonda, che si rivela con varie manifestazioni ben determinate. L'assorbimento può aver luogo per le vie respiratorie e per le digerenti; è dubbio ancora possa avvenire per la cute. I preparati velenosi più comuni sono, oltre il piombo metallico: il protossido (massicot), il sesquiossido (minio), un miscuglio di protossido e sottossido (litargirio), il carbonato di piombo (cerussa o biacca), l'acetato di piombo (sale o zucchero di saturno), il cromato di piombo (giallo di cromo).

Gli individui che più vi vanno soggetti sono in primo luogo i preparatori di dette sostanze, poi quelli che le adoperano, come pittori di case, inverniciatori di mobili e carrozze, fabbricatori di pallini da caccia, gli stampatori, i macinatori di colori, i fonditori di piombo e di campane, ecc. Ma anche persone estranee alle professioni saturnine possono andarvi soggetti. Si può introdurre piombo nell'organismo coi cibi, colle bevande. I vasi di rame della cucina sono stagnati, in questa stagnatura entra piombo, che si può sciogliere nei cibi. I vini vengono alterati con cerussa, onde renderli dolci e *amabili*. Vi furono persone avvelenate per aver dimorato in stanze appena dipinte.

L'avvelenamento di piombo si manifesta in quattro maniere: o esercita un'azione sui visceri contenuti nell'addome ed allora si mostra la *colica*; o attacca l'apparato nervoso spinale e si manifesta la perdita di moto e di senso, la *paralisi*; o produce dolori vivi in tutto il corpo, *artralgia*; o si getta sugli organi cerebrali con convulsioni, delirio, coma, quindi l'*encefalopatia*.

Colica saturnina. — È essa caratterizzata da violenti dolori addominali accompagnati da ostinata stitichezza. Varie furono le opinioni sulla sua natura, da Astruc e Sauvages che la ritennero una *neuralgia spinale* e la chiamarono *rachialgia*, fino a Tanquerel des Planches che lasciò un così prezioso lavoro sugli avvelenamenti sa-

turnini (1). Recentemente il dottor Briquet avendo avuto l'idea di applicare la elettrizzazione alla sua cura, in un lavoro che lesse all'*Académie de Médecine* e pubblicò nella *Gazette des Hôpitaux* (2), dimostrò che essa non è altro che una *neuralgia* dei muscoli addominali, prodotta dall'intossicazione saturnina. La malattia perciò verrebbe ad essere localizzata non più nelle membrane intestinali, come si era creduto fin qui, ma invece nei muscoli della parete addominale.

Questo modo di vedere che finora nessun nuovo fatto è venuto a smentire e molti invece a sostenere, non sarebbe neppur contrario alla cura ordinaria e migliore della colica consistente nell'uso dell'oppio ad alte dosi (3), essendo i narcotici indicatissimi nelle neuralgie. Se ben si riguarda, l'idea di Briquet non è nuova. In Italia il mio concittadino Giacomini l'avea già affacciata, quando proponeva di togliere a questa malattia il nome di *colica*, come quello che implica la credenza che il dolore abbia sede negli intestini, e dichiarava assurda l'idea di coloro che la ritenevano una enterite. « I dolori addominali non hanno già sede, come credesi, nelle intestina, ma si nei muscoli addominali e nel diaframma, e dipendono dalla stessa contrazione loro, e questa è la ragione per cui la pressione li allieva.... la stitichezza medesima può essere secondario effetto della morbosa contrazione degli sfinteri, o di quella dei muscoli addominali che impediscono il passaggio delle feci » (4).

Come si vede dunque, Briquet continua Giacomini. Egli crede con lui che il tubo digestivo non sia affetto che in modo secondario, e che la ostinata stitichezza, altro dei sintomi caratteristici di questa malattia, sia dovuta all'inazione od alla contrazione anormale dei muscoli addominali, che tanta parte esercitano sul progresso naturale delle feci.

Questa sua idea patologica lo ha portato all'applicazione dell'elettricità, alla faradizzazione cioè della pelle che ricopre i muscoli addominali, e presentò all'Accademia quarantadue casi, dei quali ventiquattro erano stati completamente liberati dal dolore dopo una sola faradizzazione della durata di cinque minuti nè era più ricomparso; in altri dieci ricomparve il dolore all'indomani ed una seconda applicazione lo avea fatto sparire del tutto; in sette i dolori non erano scomparsi che alla terza, in uno solo era stata necessaria una quarta. In tutti la stitichezza si era dileguata spontaneamente tre a quattro giorni dopo la scomparsa del dolore, senza far uso di alcun rimedio.

Nel gennaio del 1860 Briquet si presentò ancora all'Accademia con nuova messe di fatti; questa volta erano cento casi nuovi, dei quali ottantacinque avevano la colica semplice, in otto essa era accom-

(1) *Traité des maladies de plomb*. Paris, 1839, vol. 2, in-8.^o. È frutto di otto anni di laboriose ricerche.

(2) Gennaio 1858.

(3) TRIBERTI, *Della colica saturnina guarita cogli oppiati*. Milano, 1845.

(4) *Trattato filosofico-sperimentale dei soccorsi terapeutici*, del professore G. GIACOMINI. Padova, 1836, tomo IV, pag. 471.

pagnata da paralisi, in tre da encefalopatia, in tre da epilessia; questi ultimi tre soccombettero. Era intensa in undici, forte in ventisei, di intensità media in quarantacinque, leggiera in diciotto. Or bene, in quarantasette bastò una semplice faradizzazione cutanea per farla sparire senza ritorno, negli altri il dolore riapparve entro due ore, e si dovette ripetere l'applicazione due volte in ventisei, tre volte in quattordici, quattro in otto, cinque in tre, e sei volte in due. Questo numero non fu mai passato. La durata media del soggiorno dei malati all'Ospitale fu di otto giorni.

Questi saggi sono senza dubbio molto brillanti; e sulla veracità degli stessi ce ne sta garante, oltre il fatto di essero stati eseguiti in un pubblico Ospitale (*La Charité* a Parigi) alla presenza di molte persone della scienza, anche la testimonianza di un nostro italiano, il dott. Corrado Tommasi, che in quel tempo si trovava a Parigi, e che nello *Sperimentale* di Fironzo (1) ne pubblicò un'esatta e giudiziosa relazione. Egli narra che dopo aver seguito assiduamente per qualche mese il servizio di Briquet, ebbo luogo di convincersi dell'utilità della cura da lui proposta (2), *avendola veduta applicare con vantaggio immediato ed incontestabile* (pag. 310).

La faradizzazione cutanea deve essere energica e ad intermittenze molto vicine. Ad un eccitatore si adatta una spugna bagnata, l'altro porta il pennello di fili metallici già descritto. Si asciuga convenientemente la pelle su cui si deve agire, poi vi si applica, facendo scorrere il pennello in varii sensi. La sensazione cutanea prodotta è vivissima, in alcuni non si è potuta praticare se non dopo averli cloroformizzati. La seduta dura cinque a sei minuti, finchè la pelle nei punti dolenti sia ben eccitata, ed appaia rossa. Briquet crede che quando vien praticata con energia, una sola seduta basti; se occorrono casi di seconda applicazione è perchè non si avea eseguito esattamente la prima.

Questo metodo, per quanto fortunato e sicuro, offre però varii inconvenienti. Primieramente la sensazione dolorosa è così viva, che molti malati rifiutano di sottoporvisi. Nè vale il dire che si possono cloroformizzare, perchè i ripetuti casi di morti durante l'anestesia inducono i medici a fare un uso assai parco del cloroformio. Di più in molti potrebbe nascere il sospetto che in queste guarigioni per qualche cosa c'entri esso pure. Ma ammettendo anche che l'elettizzazione cutanea guarisca sempre la colica, è dessa il miglior mezzo da adoperare? Si può senza esitazione rispondere negativamente. La cura col laudano già preconizzata da medici di grido come Stoll e abbracciata dai moderni, è senza alcun dubbio il mezzo più pronto, non doloroso e sicuro. Non ci sentiamo quindi in alcun modo portati ad applicare il metodo di Briquet.

(1) Primo semestre del 1859.

(2) Nei sei casi di completa guarigione da lui osservati in quell'occasione merita menzione quello di un tipografo, che da tre anni era andato soggetto sedici volte alla colica, e presentava già i segni di perfetta cachessia. Egli vide che in cinque minuti di faradizzazione delguò quasi per incanto l'accesso intensissimo di colica.

Paralisi saturnina. — Comincia col semplice torpore, accompagnato da loggier tremore e termina colla completa perdita del movimento, alla quale quasi sempre è associata l'abolizione della sensibilità cutanea. Dopo la colica è questa la forma più frequente dell'intossicazione saturnina; di rado la procede, quasi sempre la segue.

Fino dai primi tempi si propose e si usò l'elettrico nella cura di essa. De Haen e Stoll dirigevano scintille sulle parti paralizzate, a mezzo della macchina elettrica. Scoperta la pila si applicò immediatamente il nuovo fluido, e Tanquerel colla galvano-puntura ne curò quindici, otto dei quali guarirono compiutamente dopo un mese, cinque in sei settimane; per gli altri due occorsero due mesi. Duchenne non mancò di adoperare il faradismo, di localizzarlo anche in questa paralisi, e ci diede osservazioni piene di interesse pratico. Seguendo i di lui precetti noi pure abbiamo fatto delle cure, coronate dal più felice successo.

La paralisi di piombo è quasi sempre limitata agli arti superiori, assai di rado osservossi anche negli inferiori. Nei superiori attacca principalmente l'avambraccio; nel braccio più il deltoide ed il tricipite che il bicipite. È noto la speciale ed ancora non spiegata simpatia per i muscoli estensori, i quali sono sempre gli unici colpiti dalla paralisi.

Già nel capitolo consacrato alla elettricità come mezzo diagnostico, o poi in quello della paralisi reumatiche ho esposto come la perdita della contrattilità elettro-muscolare e della sensibilità elettrica sieno caratteri di grande importanza per questa malattia, poichè è su di essi che si basa la diagnosi, essendo spesso altrimenti impossibile distinguerla dalla paralisi reumatica del nervo radiale, l'assenza della precedente colica non bastando, perchè può esistere la paralisi saturnina non preceduta da alcun sintomo intestinale. Oltre al grande servizio che il faradismo ci rende per la diagnosi differenziale, uno ancor più grande ci viene da esso offerto per la cura, imperocchè è desso senza alcun dubbio il rimedio il più sicuro ed il più pronto. Si usa la corrente della prima elica (extra-corrente) di un apparecchio d'induzione, a intermittenze rapide, e a grande intensità, applicandola su ognuno dei muscoli la cui contrattilità e sensibilità è lesa. Le sedute durano da dieci a quindici minuti, e sono quotidiane od a giorni alternati.

Ecco ora alcuni casi interessanti da me curati. — Arienti Cesare, d'anni 25, inverniciatore di carrozze presso la fabbrica Sala, dopo essere stato nel luglio 1862 curato nell'Ospitale Maggiore di colica saturnina che lo assaliva per la terza volta nel periodo di tre anni, ricoverava di nuovo nel medesimo in settembre, e questa volta colla paralisi completa degli estensori in entrambe le braccia. Contro di essa dal medico di quella Sala si dirigevano le medicazioni ordinarie (vescicanti semplici, poi medicati con stricnina, indi noco vomica e rhus radicans internamente per tre mesi) senza che il più piccolo miglioramento si ottenesse. Il dott. Visconti, con circa cinquanta se-

dute di faradismo lo guariva completamente, e l'Arienti usciva dall'Ospitale colla raccomandazione di procacciarsi un'altra occupazione. Ma circostanze speciali lo strascinarono di nuovo all'antico mestiere d'inverniciare carrozze, e nel settembre 1863 i fenomeni saturnini tornarono a manifestarsi. Questa volta il dottor Visconti, lo inviava a me, ed io il giorno 21 settembre lo trovava nel seguente stato: È da un mese che dopo dolori enterici vivissimi e stitichezza ostinata, l'ammalato ha perduto la facoltà motrice nello due braccia; le mani sono cadenti, in flessione, quasi ad angolo retto coll'avambraccio; gli è impossibile di stendere le dita e innalzare le mani per quanti sforzi egli faccia. Applicati gli eccitatori umidi sui muscoli della regione posteriore dell'avambraccio, col massimo d'intensità dell'apparecchio, non si scorge alcuna contrazione e l'ammalato non mostra quasi neppure di accorgersi di una sensazione molesta.

Ma appena che si fa scorrere gli eccitatori sui primi muscoli della regione anteriore dell'avambraccio, lo sfuggire del malato e un grido di dolore dinotavano che questa parto reagiva normalmente allo stimolo elettrico, dimodochè colla sola sensibilità elettrica si potea determinare quali fossero i muscoli malati (1). Questi sintomi esistevano al massimo grado nel braccio destro, il quale mostrava anche in confronto al sinistro un certo dimagrimento.

Con quaranta sedute l'Arienti riacquistò completamente l'uso dei suoi muscoli, ed era cosa meravigliosa il vedere come quasi di volta in volta andassero essi guadagnando di forza. L'ammalato stesso annunciava di aver potuto eseguire la tal cosa, afferrare la tal altra, compiere il tal movimento.

Scorsi appena 20 mesi dalla completa guarigione ottenuta, essendo tornato ad inverniciare carrozze, fu ripreso di nuovo da ostinata stitichezza e paralisi. Dalla prima guarì coll'oppio, e per la seconda occorsero 82 applicazioni di faradismo, ma guarì completamente.

Nel 1865 lo rividi ancora paralizzato all'Ospedale, dove guarì per la quarta volta coll'elettrico applicatogli non so da chi.

Nel 1867, avendo ripreso l'antico mestiere, riapparve la paralisi, e riparò di nuovo all'Ospitale. Il dott. Porro fu allora incaricato di curarlo. Egli riscontrò nuovamente abolita la contrattilità, diminuita la sensibilità elettrica. Fra l'agosto e il settembre di quell'anno praticò 26 sedute, colle quali insieme al buon vitto che gli fu prescritto, l'Arienti riprese completamente l'uso dei suoi muscoli (2).

(1) Colla abolita contrattilità e sensibilità elettrica constatava paralizzati nell'Arienti i muscoli estensori, cioè l'estensor comune delle dita, l'estensor lungo del pollice, l'estensor del mignolo, il primo radiale, (estensor abduttore), il secondo radiale (estensor diretto della mano) ed il cubitale posteriore (estensor adduttore). Durante la cura mi preparai sul cadavere questi sei estensori, ed avuto così una esatta nozione della loro posizione e dei loro rapporti, potei localizzarvi con maggior precisione il faradismo. In entrambi i casi il ritorno della sensibilità elettrica fu il più sicuro segno della guarigione.

(2) Appendice elettrostatica della Gazzetta medica, N. ultimo del 1868.

Durante la prima sua cura, l'Arienti mi condusse certo Saronni Giuseppe, dell'età di 31 anni, di professione indoratore ed inverniciatore, affetto da paralisi al braccio destro, consecutiva a dolorosissima colica. Anche qui la stessa abolizione della contrattilità e sensibilità elettrica. Egli narrava essersi il male sviluppato da tre mesi, ed aver ricorso a più medici ed ai più svariati rimedii. Chi l'avea diagnosticato una paralisi reumatica, chi un'artrite, chi un colpo apoplettico. Tutti i rimedii delle donnicciuole, il magnetismo, le applicazioni metalliche, e diverse unzioni erano state tentate, ma inutilmente. Con trenta applicazioni ricuperò il libero uso di tutti i suoi muscoli.

Varie altre cure di paralisi saturnina furono da noi fatte e sempre con successo, per cui possiamo con piena sicurezza asserire che l'elettrico è il rimedio migliore per esse.

Nell'Arienti trovai vora l'assorzione di Duchenne che la contrattilità elettrica può rimaner abolita o notevolmente affievolita, anche quando i muscoli hanno riacquistati i loro movimenti volontari (1). Questo fatto da lui per il primo osservato, diede occasione ad una Memoria presentata all'*Académie des sciences* nel 1856 col titolo: *l'irritabilità (cioè la contrattilità elettro-muscolare) non è necessaria alla motilità*. L'Arienti guarito affatto dalla paralisi saturnina, non ha ancora riacquistata nel braccio destro la contrattilità elettro-muscolare, e il dottor Visconti, dietro mio invito, lo constatava con me, nel tempo stesso che prondova cognizione della di lui completa guarigione. Invece non si verificò l'altra asserzione di Duchenne che i radiali siano i primi a guarire (2), per cui il movimento d'estensione della mano sarebbe il primo a comparire, poichè invece nei due casi citati furono gli estensori delle dita che primi riacquistarono la perduta proprietà, poscia quelli della mano.

Un caso di paralisi saturnina con atrofia muscolare, importante per la sua gravezza e complicazione, fu curato nel 1864 all'Ospedale parigino *La Charité* nel servizio del prof. Piorry (3). Il paziente era un pittore di case di 48 anni, dal 1845 soggetto a coliche. Nel 1862 cominciò la paralisi che invase tutto il corpo a poco a poco. Il malato obbligato al letto da tre mesi avea veduto atrofizzarsi i suoi muscoli paralizzati. Dopo sei settimane di cura elettrica assidua e regolare cominciò a svilupparsi la contrattilità faradica. La cura durò 7 mesi e la guarigione fu completa.

CHOLERA ASIATICO.

Il numero delle pubblicazioni fatte da medici e non medici sopra questo morbo fatale è infinito; come infinite sono le opinioni che si ebbero sulla sua patologia. All'epoca della prima invasione in Francia il professor Alibert lo ritenne un accesso di febbre intermittente

(1) *Opera citata*, seconda edizione, pag. 330.

(2) *Opera citata*, seconda edizione, pag. 325.

(3) *Gazette des hôpitaux*, N. 14 del 1864.

perniciosa, idea che fra noi trovò un sostentatore nel dott. Pelizzari di Brescia. Si vantò quindi l'efficacia curativa e preservativa della scorza peruviana, e fu perciò che alcuni proposero anche l'elettrico. Il prof. Puccinotti invece, nelle sue *Annotazioni cliniche sul cholera morbus* (1), lo propose allo scopo di *vincere o diminuire lo stato eminentemente contrattivo del periodo algido*, consiglia di lasciar agire la corrente perenne per tutto il periodo algido-cianotico e invita a fornire gli Ospitali di pile voltiane a colonna. L'apparecchio per ciascun choleroso dovrebbe consistere in due doi detti elettromotori, i reofori dell'uno uniti si applicherebbero al collo dell'ammalato verso la regione interscapolare, e quelli dell'altro egualmente uniti alla regione epigastrica.

In Padova nel 1853 si diedero a nuovi studii il prof. Zantedeschi insieme al dott. Concato. Altri eseguivano esperimenti sull'uomo sano e sui conigli, e vennero alla conclusione, che lo stimolo elettrico opportunamente applicato è capace di perturbare, stimolare, accelerare il sistema cardiaco-vascolare; che il cholera ritenendosi nella sua azione dinamica essere deleterio-stimolante, anzi paralizzante il sistema ganglionare in ispecie, così credevano dovesse l'uso dell'elettrico tornar efficace a combatterlo. Proponevano che i due reofori venissero applicati all'arto destro superiore e alla regione del cuore a mezzo di placche metalliche a larga superficie (2).

Il dott. Concato, attuale professore di Clinica medica a Bologna, si faceva allora l'antesignano della cura elettrica dei cholerosi. Nella *Relazione* sull'esito avutone, che egli stampò (3), si legge che il primo tentativo fu fatto in un individuo d'anni 45, già nello stato algido-asfittico e colla fisionomia atteggiata ad uno spaventevole incadaverimento, dove inutili riescivano gli ordinarii mezzi. Il dottor Concato applicò uno dei poli alla regione laterale destra del collo, al disotto ed all'interno dell'angolo della mascella, e l'altro alla corrispondente regione dell'altro lato. Il sangue sortì allora abbondante dalla ferita del salasso, che avea prima inutilmente tentato; segno evidente che la circolazione si riattivava. Egli ripeté nella giornata per tre volte l'applicazione, ma alla notte l'ammalato morì. Il primo tentativo non era dunque tale da eccitare grandi speranze; il dottor Concato però non si sgomentò. Risulta dalla sua *Relazione* che in una seconda applicazione, dove trattavasi, a vero dire, di cholera allo stato di invasione, e nel quale furono prescritte due dramme di canfora in due oncie di etere solforico, il risultato fu soddisfacente. In un terzo caso pure di cholera incipiente, due applicazioni insieme ad uno scrupolo di solfato di chinina ridonarono la salute. In uno stato invece di cholera avanzato con afonia, polsi impercettibili e faccia decomposta trovavansi altri due, che con 15 dette applicazioni ebbero un esito fortunatissimo. E così dicasi d'a'cuni

(1) Firenze, 1835, pag. 69.

(2) *Gazzetta medica lombarda*, N. 26 d.-l. 1855, pag. 225.

(3) Padova, 1853, un libriccino di pag. 24 in 8.º

altri meno interessanti. Il dott. Concato conchiudeva dovere ogni applicazione durare da otto a dieci ore, cominciarsi dalla più leggera corrente e crescere fino al *maximum* di tolleranza. Preferisce l'apparecchio elettro-magnetico d'induzione di De La Rive con pila alla Daniell, che non svolge nè gas, nè vapori incomodi. Debbo aggiungere che anche in altre città (Milano, Brescia, ecc.), all'epoca dell'invasione cholerică, si fecero simili tentativi; ma che solo raramente furono coronati di successo.

ESTRAZIONE DEI VELENI DAL CORPO UMANO.

A Nuova York un esperimento casuale poneva la base a questa nuova applicazione del poter chimico dell'elettrico. Un certo Maurizio Vergnès avea sul dorso delle mani una piaga prodotta dalle manipolazioni eseguite per la doratura ed inargentatura galvanica coi processi di Ruolz ed Elkington, per i quali, come è noto, si usano soluzioni di nitrati e cianuri d'oro e d'argento. Vergnès, il giorno 16 aprile 1852, immerse a caso le mani in un bagno elettro-chimico dal lato ove era applicato il polo positivo d'una buona pila, e videsi nello spazio di un quarto d'ora, con grande sorpresa degli astanti, al polo negativo coprirsi d'un leggier strato d'oro e d'argento una lastra metallica, che vi era stata posta, e questo bagno bastare a guarire quelle piaghe ribelli a molti altri medicamenti.

Allora insieme con Andrea Poey dell'Avana si mise a studii ed esperienze, che diedero per risultato la pubblicazione d'un'opera: *De l'applications de l'elettro-chimie à l'extraction des métaux introduits et sejournant dans l'organisme*; che l'illustre chimico Dumas presentava all'*Académie des sciences* il 29 gennaio 1855, ed un estratto della quale venne pubblicato dalla *Gazette médicale*, numero 5, del 1855.

Ecco il processo: il malato viene immerso fino al collo in una vasca metallica da bagno, isolata dal suolo; esso vi siede su di un banco di legno in modo che non sia a contatto colla vasca. Questa è posta in comunicazione col polo negativo di una pila di trenta coppie, ed il paziente tiene in mano un eccitatore umido in corrispondenza col polo positivo ed involto in pezzuole onde diminuire il potere calorifero dell'elettricità. Se si tratta di estrarre mercurio, argento, oro, l'acqua del bagno è acidulata con acido nitrico o cloridico; se si vuole estrarre il piombo lo è con acido solforico. La corrente che proviene dalla pila attraversa il corpo dalla testa ai piedi e penetra nelle parti interne fino alle ossa, decomponendo e precipitando il metallo che vi si trova, che depone poi su tutta la superficie della vasca sotto la sua forma primitiva. Coll'analisi dell'acqua si constata la reale presenza dei metalli espulsi dal corpo vivente.

Poey assicura d'aver estratto da un sifilitico con questo mezzo una grande quantità di mercurio. Althaus invece, che esperimentò il

nuovo metodo su d'un malato, la cui pelle avea ricevuto una tinta bronzina dall'uso interno del nitrato d'argento, non ebbe alcun risultato.

Il dott. Ferrini (1), medico italiano in Tunisi, liberò varii ammalati di morbo mercuriale con bagni ai piedi in un bacino metallico isolato, posto in relazione col polo negativo d'una forte pila, il cui polo positivo dava loro in mano. L'asserzione sua però non è comprovata dall'analisi dell'acqua acidula del bagno, nella quale si sarebbe dovuto trovare il mercurio.

Il Namias, sperimentando i sali di piombo nella tisi polmonale, volle esso pure tentare qualche prova in proposito. Una giovane tubercolosa avea preso per bocca in tre settimane 10 grammi di acetato di piombo e fu colta dalla colica saturnina. Egli allestì una pila alla Daniell di dodici coppie ed applicò il polo positivo con placca sull'epigastrio nmettato, ed il negativo tuffò in una bacinella di rame piena di acqua acidulata, nella quale la paziente teneva i piedi. Il bagno elettrico durò quarantacinque minuti. L'analisi chimica di dno grandi macchie rimaste impresse nella bacinella al luogo dove teneva i piedi l'ammalata, comprovò la presenza del solfato di piombo. Per maggior sicurezza volle allora sperimentare su altra inferma, a cui non furono mai amministrate preparazioni saturnine; e l'analisi chimica in questo caso non avendo trovato alcun atomo di piombo comprovò l'esattezza della prima osservazione. In una terza tubercolosa curata pnre col sale di piombo a lungo, senza che esso non provocasse mai alcun fenomeno d'avvelenamento, tranne una crescente debolezza muscolare e pallore del volto, fece passare la corrente di dodici coppie di Daniell per la durata di quarantacinque minuti attraverso il braccio destro. Il polo positivo lo avea fissato alla parte superiore del braccio ed il negativo immerso in un catino di maiolica pieno d'acqua acidula e nella quale eravi la mano poggiata ad una lastra di zinco. Si trovò il piombo sullo zinco, ma in minor quantità nella parte in contatto colla mano, ed in maggiore nella parte fuori del contatto. Accresce senza dubbio l'evidenza di questa prova il piccolo tratto pel quale scorreva l'elettrico, cioè un sol arto; ed è questa perciò la più importante d'olte tre esperienze.

Il dott. Namias trattò in seguito un caso di tremiti incomodissimi in un uomo di 44 anni, che lavorava nel mercurio (2). Questi tremiti gli impedivano l'uso delle mani e dei piedi. Il paziente fu sottoposto ogni dì a dieci circoli clottrici da un minuto ognuno; applicando il reo-foro positivo alle ultimo vertebre dorsali e il negativo immergendo

(1) *Annali di chimica*, novembre 1818, pag. 261 in una lettera diretta al professor G. Polli. Sono sei casi che riporta, tre proprii e tre d'un suo amico. Nel primo era una signora che affetta da dissenteria fu curata col calomelano; nel secondo altra stomatite con ulcerazioni, il terzo da calomelano per curare il cholera, il quarto da frizioni mercuriali per adenite inguinale, il quinto da calomelano per febbre gastrica in un bimbo di 7 anni, il sesto da sublimato per curare un'ulcera. Quest'ultimo è importante perchè continuò la cura mercuriale e il bagno elettrico senza aver più idrargirosi.

(2) *Giornale veneto di scienze mediche*, maggio e giugno 1807.

in un catino d'acqua in cui stavano le mani e successivamente i piedi. Si alternava l'azione di due corone di tazzo di 80 bicchieri l'una. Dopo un mese, ottenuto notevole miglioramento, si raddoppiò la cura, cioè i cerchi si continuarono ogni di per 20 minuti. Scorso un secondo mese in tale guisa, quest'uomo uscì dall'ospedale guarito.

Il dott. Vizioli, riportando nel *Morgagni* i casi del Namias, aggiunge, che volendo sperimentare l'efficacia della corrente elettrica in tali circostanze, si servì del custode del suo gabinetto, cui pose sotto le ascelle un grosso pezzo di piombo, poichè *è indifferente se tali sostanze siano in mezzo alla compage dei tessuti o superficialmente all'organismo*. Il polo positivo di una batteria alla Wollaston diede in mano al custode mentre i suoi piedi poggiavano in una vaschetta di porcellana con acqua salata ove pescava il polo negativo. Dopo 40 minuti di corrente l'analisi chimica dimostrò *evidentissimamente la presenza del piombo nella vaschetta*.

Il dott. Chapeau-Douvert in una sua tesi (1), *Sull'uso del bagno elettrico nei tremori mercuriali ed alcoolici*, narra guarigioni di tali malattie ottenute dal dott. Paul all'Ospedale Saint-Louis col bagno elettrico. Quattro fabbricatori di specchi, dopo alcuni anni di lavoro, furono colti da cachessia mercuriale o da tremori. Le braccia offrivano difficoltà fino a muovere un bicchiere; alle gambe era inceppato l'incasso. I sudoriferi, i bagni a vapore, i solforosi, l'oppio, inutili erano stati. Usò di un rocchetto di induzione animato da una coppia di Bunsen. A ciascuna interruzione la corrente passava per l'acqua. Il polo positivo formato da un pezzo di carbone lo pose sui piedi, il negativo con piastre di zinco in corrispondenza della testa. Ogni giorno, o ogni due giorni, 30 minuti d'applicazione, e 22 a 26 di questi bagni bastarono alla guarigione. Anche un caso di tremori alcoolici in uno strenuo bevitore guarì con 7 bagni.

Ognuno vede che una volta bene stabilito il fatto che il fluido elettrico trascorrendo i corpi di chi venne curato con abbondanza di farmaci, ne fa sortire quantità ponderabili, ben utili conseguenze elettroterapiche ne potranno venire. Nell'avvelenamento saturnino noi avremmo allora un nuovo mezzo di cura razionale; così nell'idrargirosi prodotta sia nelle fabbriche di specchi, nelle indorature col mercurio e nelle sue miniere, sia per l'uso di gran copia di mercuriali come medicamento, ed in tanti altri avvelenamenti di sostanze metalliche, l'elettricità ci darebbe un rimedio quanto sicuro, altrettanto innocuo.

FEBBRE INTERMITTENTE.

Mi pare che questa affezione possa benissimo trovare qui il suo posto, essendo essa pure un avvelenamento prodotto dal miasma delle paludi, delle risaje, delle marcite, ed in genere dei luoghi dove sono delle sostanze vegetali in uno stato di decomposizione putrida. Già

(1) *De quelques applications de l'électricité à la Thérap.* Paris, 1871.

fin dal 1753 Lindhult in Svezia, poi l'abate Bertholon in Francia impiegarono l'elettricità, e dicesi con successo contro le febbri periodiche. I medici di quel tempo ammotendo che essa accelerasse il corso del sangue o attivasse le secrezioni, credevano di venire così in soccorso alla natura, che vuol eliminare dal corpo la materia cattiva che contiene, e produrro così una crisi artificiale. Frank, nel suo *Trattato di medicina pratica* (1), cita numerose applicazioni fatte in Germania, e Borsieri, nelle *Institutiones medicinae practicae*, al § 188 *De febris interm.*, reca il caso di un chierico affetto da pertinace quartana, la quale *post quamlibet electricitatis applicationem paucos intra dies, omnino discussa est*.

Il dott. Giuseppe De Rossi di Roma fu il primo nei tempi moderni a riprender questi tentativi, approfittando delle frequenti febbri con cui l'agro romano nei mesi estivi popola gli Ospitali della città eterna. Egli sperimentò in dodici individui accolti nell'Ospedale di Santo Spirito, o riferisce la cura di quattro medici di quel Nosocomio (2). L'autore dichiara d'essersi servito della *pila di Volta modificata da Kemp*, che ha il vantaggio, dice egli, di dare la corrente a scosse graduate, per cui si può accrescere più o meno secondo la suscettibilità individuale (3). Egli fa formare una catena da un certo numero di malati, come quattro o sei; quelli che sono agli estremi tengono colla mano libera i due poli. La seduta dura mezz'ora ed è ripetuta tre volte al giorno. Il numero delle applicazioni fu di dieci a dodici per ogni guarigione assicurata, il doppio circa per le ribelli e complicate da cachessia.

L'effetto prodotto da questa elettrizzazione generale fu da principio di immergere i malati in uno stato di grande vivacità ed energia vitale, con acceleramento dei polsi ed esaltazione delle facoltà intellettuali; prolungando l'azione della corrente si produceva uno stato di torpore, il malato sbadigliava, chiudeva gli occhi, e si addormentava in un sonno profondo, durante il quale avea perduto la sensibilità (1). Alle prime applicazioni gli accessi diminuivano di forza e bentosto non tornavano più; se il tipo era doppio la febbre diveniva semplice prima di scomparire.

Questi successi, se fossero stati esposti in un modo più regolare, sarebbero assai importanti, perchè il risparmio dei chinacei, notevole principalmente nei paesi dove la febbre è dominante, e la comodità dell'applicazione elettrica a più individui nello stesso tempo, sono vantaggi da calcolarsi assai e da invogliare qualunque medico a ritentarne la prova; ma sgraziatamente il dottor De Rossi ha lasciato

(1) Vol. I, pag. 169.

(2) *Corrispondenza scientifica in Roma*, del 14 e 28 settembre 1853. Io trovai il suo lavoro quasi per intero riportato nella *Cronaca del Magnetismo animale*, del dottor Giuseppe Terzaghi, N. 11 del 1854, pag. 40.

(3) Il dottor De Rossi non è molto esatto nel linguaggio. Kemp non ha modificato la pila del Volta, come ho già notato in altro luogo, ma solo proposto di amalgamare gli zinchi delle pile a correnti costanti. Kemp ha poi un piccolo apparecchio elettro-magnetico, oggi affatto in disuso, del quale già parlammo.

troppa lacune, ha ommesso troppi dettagli, perchè i suoi tentativi possano essere fecondi. E per non citarne che alcuni, egli non disse quando abbia applicato l'elettricità, se durante l'apiressia, se poco prima dell'accesso, o durante lo stesso; così non notò di quanti elementi componga la pila, se usi la corrente continua o interrotta, e come la pila del Volta possieda le *correnti a scosse graduati*. Sono queste omissioni gravi, che tolgono molto pregio al suo lavoro.

L'Autore è tornato brevemente sull'argomento in un recente suo opuscolo col titolo: *È la chinina l'unico specifico infallibile rimedio contro le intermittenti?* (Roma 1871). Parlando egli della corrente elettrica, dopo accennati questi tentativi del 1853, aggiunge, che da quell'epoca in poi ha sempre apprezzato questo potente rimedio e specialmente contro le periodiche ostinate, *per cui dopo 18 anni tornar possiamo con serena fronte a convalidare un metodo di cui niuno potrebbe involarci la priorità*. Nessuno certo pensa di involargliela, ma tutti gli elettricisti, credo, sarebbero contenti di aver da lui un po' più di queste vacue parole. Egli continua del resto ad usare la *pila di Volta modificata da Kemp* (1).

Più attendibili ed esatti sono gli esperimenti che il dott. Gustavo Simi in Livorno, trovandosi addetto all'Ospedale militare, cominciò fin dal 1853 sull'uso della corrente elettrica contro le febbri intermittenti, esperimenti che appieno gli corrisposero. Egli ne fece argomento di un piccolo, ma giudizioso lavoro pubblicato nel 1863 (2).

Constatata la esistenza di una febbre a periodo, riconosciuto il tipo, tolta ogni complicità principalmente di gastricismo, il dottor Simi assoggettava l'infermo alla influenza di una corrente generale indotta, di mediocre intensità, sviluppata dagli apparecchi elettromagnetici, per il corso di mezz'ora ad un'ora intera, durante il periodo delle apiressie ed a preferenza un'ora o due avanti l'accesso. Si servi dell'apparecchio di Gaiffe gran modello, usando la corrente della prima elica, ponendo i reofori nelle mani degli infermi, e formando anche la catena, se nella stessa seduta avea da elettrizzare più individui. L'esperienza, dice, gli insegnò anche che per avere effetto sicuro e minore incomodo dell'infermo è necessario che ogni tanto tempo venga invertita la corrente facendo cambiar di mano i reofori.

Osservò costantemente senso di benessere, maggior tonicità della fibra muscolare, più facili le secrezioni, migliore la digestione e più completa. Egli vide poi sempre, fin dalla prima seduta, troncarsi o diminuirsi per intensità e durata l'accesso febbrile. Egli seguì per vari giorni l'applicazione anche dopo troncato il periodo.

Sono 378 i casi di febbre intermittente da lui con questo mezzo curati, delle quali 271 erano terzane, 43 quartane, 64 quotidiane ed irregolari, in parte prese in maremma ed in parte a Livorno. Delle terzane ne guarirono subito 177, recidivarono 66, ribelli restarono 28.

(1) Vedi un severo articolo di critica su questo opuscolo negli *Annali di Chimica* del Polli, fascicolo di febbraio del 1872, firmato Plinio III.

(2) *Della elettricità adoperata a cura diretta delle febbri intermittenti*. Memoria dott. G. Simi. Livorno, 1863. Un opuscolo in-8.º di pag. 21.

Delle quartane guarirono 24, recidivarono 8, furono ribelli 11. Delle ultime guarirono 34, recidivarono 15, ribelli 15.

Tre casi di febbre intermittente guariva pure brillantemente il dott. Vizioli di Napoli (1). Egli ottenne la guarigione nei due primi colla corrente della prima elica dell'apparecchio di Duchenne (piccolo modello) e nel terzo mediante un apparecchio magneto-elettrico. Nel primo caso trattavasi di una donna, d'anni 38, affetta già da tempo da febbre terzana ribelle a tutti i rimedii, anche alle dosi eccessive di chinino. Per contrario coll'uso dell'elettricità essa fu subito debellata, le forze si rialzarono e l'appetito crebbe in modo da convertirsi in voracità per la inferma; la quale crede di essere stata vantaggiata dall'elettrico anche nelle sofferenze a lei consuete di convulsioni isteriche, che sono state da allora in poi di breve durata e leggerissime.

La seconda storia viene riferita dall'infermo stesso, che è il dottor Calafani. Egli dice: « Scontratomi col prof. Vizioli, prendemmo a discorrere delle cose mie, ed egli gentilmente comunicatomi talune belle vedute pratiche, mi determinò a far uso del metodo elettroterapeutico, recentemente cimentato con bei successi nelle febbri ma remmane in Toscana. In breve, appena con sei sedute praticate colla macchina del Duchenne, della durata da 10 a 15 minuti, fui completamente ristabilito; ed anzi infin della seconda seduta le mie forze si ristorarono, il carattere alquanto vivace si riebbe, mi intesi proprio una nuova quota di vita compenetrarmi, darmi energia, ed ora godo una sanità la più perfetta che mai per lo innanzi. »

Il terzo colpito dalle febbri nell'Abruzzo fu costretto ritornare a Napoli con tosse ostinata e stizzosa. Prese in questa città del chinino, ma non poté liberarsi totalmente dalle febbri, che gli ricorrono a forma quotidiana, ripetendosi talora anche nella stessa giornata, ed accompagnati da tosse molesta. Il chinino non giungeva a liberarlo da questi malanni. Assoggettato da Vizioli all'uso dell'elettricità, dopo 6 applicazioni della corrente, se ne liberò del tutto, ed ora vive come prima vegeto e vigoroso.

Anche all'estero qualche tentativo si è fatto. *La Revue de thérapeutique médico-chirurgicale* (2) annunzia che il dottor Shipuluski, medico russo, l'amministrò in sedici casi e che in tutti ha ottenuto eccellenti risultati in una sola seduta, ponendo l'eccitatore positivo alla regione cardiaca ed il negativo dandolo in mano all'infermo. Ed il dott. Krasnogladow, medico militare dell'Ospitale di Tiflis, avrebbe curato in venti giorni 44 soldati e guariti tutti. Egli avrebbe osservato che le quotidiane e le terzane cedono facilmente, che invece le quartane e quelle che hanno profondamente indebolito l'organismo cedono difficilmente, ma che però l'elettro-magnetismo diminuisce l'intensità dei parossismi, rialza l'appetito e le forze dell'ammalato.

(1) Nel *Morgagni* di Napoli del 1867.

(2) Numero 8 del 1854, pag. 210.

Anche queste notizie sono troppo scarse per potersi far un'idea del processo adoperato ad ottenere un tale risultato. Così Desparquets nel suo *Manuale d'Elettroterapia* assicura d'aver fugato col l'elettrico febbri ribelli (pag. 78) senza curarsi di esporre nè il come, nè il quando.

AVVELENAMENTO DEL CLOROFORMIO.

Per quanto riguarda gli effetti dell'elettrico in questi avvelenamenti sembra che il primo a studiarli sia stato il dott. Abcille, poichè già da alcun tempo egli si occupò ad impiegare l'elettricità per richiamare in vita i malati in istato di morte apparente in seguito ad anestesia cloroformica e rivendicò a sè stesso il diritto di questa scoperta. Dice che nel 1847 applicando l'elettro-puntura ad un aneurisma della sotto-clavicolare, l'individuo essendo stato profondamente anestetizzato, appena l'elettricità fu messa in giuoco il risveglio fu immediato. L'antagonismo, dice lui, era provato! Nel 1848 gli si ripeté lo stesso caso. Allora egli insieme a due colleghi si occupò a fare esperienze sui cani per corroborare od infirmare con prove variato la scoperta fatta. Anche le esperienze furono in perfetto accordo coll'idea concepita e collo due prove cliniche.

Tre anni dopo (ottobre 1851) egli indirizzava una Memoria alla Accademia delle Scienze basata su questi fatti ed esperienze, e traeva delle conseguenze preciso e logico. Con correnti elettromagnetiche diceva essere in caso di richiamare in vita persone messe in istato di morte apparente da quel potente anestetico, piantando aghi in diversi punti del corpo, principalmente alla spina, e ponendoli in comunicazione con una sorgente elettrica. Egli assicurava d'aver risvegliato prontamente il paziente e rianimati i muscoli già caduti in rilassamento. — Fu dimenticato (1).

Jobert (de Lamballe), l'illustro chirurgo francese, avea ripetuto le esperienze, scegliendo di preferenza per la posizione dei poli i punti dove le mucose si riuniscono ai tegumenti, cioè alle estremità boccale ed anale. Egli adoperò anche l'elettro-puntura, sotto l'influenza della quale la sensibilità o il movimento non tardarono a rinascere. Tutto ciò fu da lui pubblicato nel 1853, in una Memoria intitolata: *De l'influence de l'électricité dans les accidents chloroformiques*, nella quale riferisce i risultati ottenuti colle correnti indotte, fatte traversare dalla bocca all'ano.

Così Robert, nel 1853, in un rapporto alla *Société de chirurgie*. Anche una Commissione nominata dalla *Société médicale d'Emulation* a studiare il cloroformio, si assicurò con varie esperienze di quosta azione speciale dell'elettricità.

(1) Vedi la sua prima opera: *De l'électricité dans l'anesthésie chirurgicale* del 1851, e l'altra: *L'électricité appliquée à la thérapeutique chirurgicale et en particulier au traitement des accidents produits par les inhalations d'éther et de chloroforme*. Parigi, 1870, Baillière. Un volume di pag. 22).

La *Dublin medical Presse*, riportata dall'*Union médicale* dell'aprile 1863, narrava il caso di una donna, che sottoposta alle inalazioni, onde operarla di autoplastia perineale, cadde per esse in uno stato di morte apparente. Tutti gli altri mezzi riusciti vani, l'operatore piantò uno spillo nello sterno-cleido-mastoideo e vi fece passare una corrente. L'effetto fu istantaneo, la paziente diede subito segno di soffrimento, il muscolo si contrasse con violenza, e la respirazione era in tre minuti ristabilita.

In seguito a questi fatti brillanti, Legros ed Onimus nel marzo 1869 pubblicarono delle esperienze proprie, che credettero nuove di getto. Ne sorse una polemica. Abeille ritirò allora la sua prima Memoria dall'Accademia o ne presentò una seconda il 30 ottobre 1869 basata su altre esperienze, ed allora l'Accademia rese giustizia alle sue domande. Nella sua seconda opera furono quindi raccolti tutti i pozzi giustificativi del suo diritto di priorità, le sue Memorie all'Accademia, le sue esperienze che lo portarono a stabilire essere l'elettricità il migliore e l'unico mezzo per richiamare in vita i pazienti asfissati dal cloroformio.

Curiosi esperimenti erano quelli dei due giovani ed egregi fisiologi, Onimus e Legros, dei quali fu già spesso parola in queste pagine, e da loro presentati all'Accademia delle Scienze in Parigi. Essi mirano alla ricerca di un mezzo pratico per combattere gli accidenti funesti dell'anestesia (1).

Fino ad oggi, quando il malato non si risvegliava, dicono essi, si ricorreva all'acqua fredda, al tocco della faringe, ecc. Ma le flagellazioni e le aspersioni d'acqua fredda lasciavano il malato perfettamente calmo. Altri operatori suggerivano di porlo nella posizione verticale, altri nella posizione orizzontale: espedienti ben meschini in faccia a un sì grande pericolo! Il solo processo un po' efficace era ancora in questi casi quello della respirazione artificiale e soprattutto delle inalazioni di ossigeno. Quando la sincope non è troppo profonda il soggetto con tal mezzo ritorna alla vita.

Pericolosa invece è secondo Onimus e Legros la *faradizzazione* o elettrizzazione per via di correnti intermittenti, perchè essi credono che arresti sovente e diminuisca in ogni caso i battiti del cuore e la respirazione (?).

Ora invece essi credono di avere scoperto un metodo di eccitamento vitale che sfugge a tutti questi inconvenienti.

Le esperienze furono da loro fatte sopra dei cani, dei conigli, dei cavalli, dei topi, delle rane e delle salamandre. Il metodo consiste nel sostituire alle correnti elettriche intermittenti delle correnti continue.

Supponiamo, ad esempio, che si operi sopra un topo. L'esperienza tanto vale per questo soggetto che per un altro. L'animale è posto sotto una campana fortemente riempita di cloroformio. La respirazione diventa interrotta e non tarda a fermarsi. Si lascia ancora il

(1) *Gazette des hôpitaux*. N. 53, 54 e 55 del 1869, e nella loro opera recente.

topo un mezzo minuto sotto la campana, poi lo si ritira e si aspetta un altro mezzo minuto perchè l'asfissia faccia ancora progresso.

Si prende allora un apparecchio di Remak di 15 elementi. Il polo negativo dell'apparecchio vien messo nella bocca e il polo positivo nell'intestino retto del topo. Di lì ad alcuni secondi i battiti del cuore che avevano cessato di essere percettibili, riappajono, poi a poco a poco la respirazione diventa normale. Si può cessare l'elettrizzazione e il topo ricupera progressivamente tutte le sue funzioni.

Onimus e Legros poterono lasciare di tal guisa un topo per ben due minuti in istato di morte apparente e risuscitarlo, per così dire, col mezzo delle correnti continue. Se invece di ricorrere a queste correnti si ricorre a delle correnti interrotte, la morte reale, dicono essi, sopravviene di lì a pochissimo tempo (?). Ma se tuttavia l'elettrizzazione intermittente non si prolunghi troppo, si può ancora, per via delle correnti continue, richiamare l'animale alla vita.

Sulla rana l'esperienza è ancor più curiosa, poichè si ponno seguire una per una le diverse fasi dell'avvelenamento o l'effetto curativo della elettricità. Basta infatti mettere il cuore a nudo. Continuando l'azione dell'agente anestetico si vedono i battiti del cuore diminuire a poco a poco di forza e poi cessare del tutto. Se poi si fa agire la pila elettrica, il cuore ricomincia a battere; l'effetto è immediato. Una rana era stata abbandonata sopra un tavolo dopo una esperienza di questo genere: di lì a 24 ore essa presentava una immobilità completa del cuore: le estremità delle zampe erano disseccate, e tuttavia l'elettrizzazione, che non aveva più alcuna influenza sui muscoli volontari, produceva ancora delle contrazioni del cuore.

Quindici elementi Remak bastano pei topi; di più ce ne vogliono pei conigli, e non meno di 30 pei cani. Per l'uomo sarebbe naturalmente necessario servirsi d'apparecchi elettrici di una notevole tensione. È per altro a notarsi che nell'uomo, quando si cerca sopprimere la sensibilità, non si arriva quasi mai ad un avvelenamento così completo come quello prodotto negli animali dai nostri due esperimentatori.

Onimus e Legros sostengono quindi che in tutti i casi in cui vi ha arresto dei moti del cuore e della respirazione, senza alterazione del sangue, e specialmente per cloroformio, etere, emorragia, l'impiego delle correnti continue dà migliori risultati che non tutti gli altri presidii finora usati.

Essi impiegarono l'apparecchio di Remak, talora le pile col solfato di piombo, occorrendo forte tensione ed effetti chimici moderati (quantità). Il primo è ottimo per ciò, ma ha l'inconveniente di non essere portatile. Per l'uomo bastano 20 elementi dell'apparecchio di Remak, per i cani bastavano 10. La sola precauzione a prendersi è d'evitare le interruzioni; la corrente deve passare in modo continuo, finchè la respirazione sia completamente ristabilita.

Trovarono anche che le correnti continue agiscono favorevolmente anche per l'etere, per il protossido d'azoto; un po' meno nello asfissio

prodotte da certi gas tossici, perchè in tali casi vi ha anche una lesione del sangue, che l'elettricità è impotente a togliere. Le preconizzano nell'asfissia dei neonati.

Dove poi le trovarono di un'efficacia veramente ammirabile fu nella sincope che succede ad una perdita abbondante di sangue.

In 38 casi di morte apparente da cloroformio nei quali l'elettricità fu impiegata, 5 volte i malati furono richiamati alla vita perchè l'applicazione fu fatta presto; negli altri 33 casi si aspettò da 10 minuti a $\frac{1}{2}$ ora, quando la morte era già avvenuta.

Gli studii di Onimus e Legros sono senza dubbio di una utilità incontestabile. Dai due punti interroganti però che abbiamo posti in certi luoghi dei loro studii, si saranno accorti i nostri lettori che noi intendiamo gettare un briciolo di dubbio sopra due proposizioni che non ci sembrano vere. E sono queste: 1.^o *La faradizzazione è pericolosa. Essa arresta o diminuisce i battiti del cuore e la respirazione.* 2.^o *Se nello stato di morte apparente si ricorre alle correnti interrotte, la morte reale sopravviene e di lì a pochissimo tempo.*

Nel 1864 noi imprendevamo, partendo dallo stesso loro punto di vista, una serie di esperimenti, che non potemmo poi continuare. Ne ricordiamo però uno assai importante. Nella sala Colonne all'Ospitale Maggiore di Milano il f. f. di Primario dott. Francesco Dell'Acqua trattava colle inalazioni di cloroformio protratte fino all'anestesia un giovane affetto da corea. Or bene, appena che il detto collega aveva ottenuto l'anestesia la più completa, noi con un apparecchio d'induzione, dunque con delle correnti interrotte, vincevamo immediatamente l'anestesia, e ridonavamo alla vita reale il paziente. Questo esperimento venne ripetuto varie volte e sempre collo stesso risultato, o sempre alla presenza del dott. Dell'Acqua. E giammai, per quanto la corrente fosse forte, giammai abbiamo osservato che le correnti interrotte diminuissero o arrestassero i battiti del cuore e la respirazione.

Per tutto ciò crediamo non debbano accogliersi in niun modo quelle due conclusioni dei signori Onimus e Legros.

In seguito, avendo raccolto nuovi fatti, essi presentarono una relazione alla *Société de chirurgie*, nel marzo dell'anno successivo, e ripetono che appena la respirazione si ferma, essi pongono il polo negativo in comunicazione con un apparecchio elettrico a correnti costanti o continue nella bocca e il positivo nel retto, e che sempre riapparo la respirazione e la circolazione. Essi dicono che non fu per azzardo che vennero a queste conseguenze, ma che essendo occupati a studiare gli effetti delle correnti continue, colpiti dall'azione da loro esercitata sulla respirazione e sui moti del cuore, pensarono di impiegarle nell'avvelenamento da cloroformio, nel quale appunto vi ha arresto del cuore e della respirazione. Tutti gli animali da loro sottoposti all'azione degli anestetici fino allo stato di morte apparente, dopo due o tre minuti trattati colle correnti continue, tornavano in vita. Cauti, gatti, conigli, sorei, sono stati sottoposti a questa specie di risurrezione.

La *Société de chirurgie* nominò allora una Commissione composta di Broca, Paulot, Liégeois relatore, che presentò un lungo rapporto nella seduta del 17 marzo 1869. In seguito alle numerose esperienze fatte dai due elettricisti, a cui assistè, la Commissione ridusse l'applicazione del galvanismo alla sola asfissia cloroformica, aggiungendo che in tal caso è di una *efficacia incontestabile*, respinse l'ostracismo che si voleva lanciare alle correnti indotte, dichiarando che servono *tanto quanto le continue, quando sieno di debole intensità*.

La Commissione anzi, viste le difficoltà di trasporto, e le spese della pila contro la facilità che offrono gli apparecchi d'induzione, dà la preferenza a questi.

Nel Raguaglio della sezione chirurgica dell'Ospitale Maggiore di Novara (1), steso dal dott. Bardeaux, si narra di una sincope da cloroformio salvata coll'applicazione elettrica. *Si tentarono tutti i modi (sono sue parole) per risvegliare l'infermo: spruzzi d'acqua sul volto, fregagioni sul torace, respirazione artificiale, irritazione periferica. Dopo 15 minuti di inani esperimenti, mentre si credeva d'aver sotto mano un cadavere, si ricorse come ad ultima prova all'elettricità mediante potente macchina elettro-magnetica..... e l'infermo rinvenne.*

Il *Praktischer Artz* (luglio 1869), annuncia un caso pure fortunato avvenuto in Germania, ad Ulma. Un giovane per forte dolore di denti si era applicato alla bocca un fazzoletto nel quale aveva versato un dramma di cloroformio. Il suo domestico, entrato in camera poco dopo, lo trovò come morto. Il dott. Voltz, subito chiamato, lo riscontrò di color cadaverico, cogli occhi chiusi, le pupille contratte, le labbra pallide, la lingua retratta, il polso depresso, la respirazione debole, e con anestesia generale. Tutti i mezzi ordinarii impiegati riuscirono vani. Allora il dott. Voltz manda per il suo apparecchio di induzione, ed applica gli eccitatori con spugna umida ai due lati del collo esternamente ed inferiormente ai muscoli sterno-cleido-mastoidei. Dopo alcuni minuti il malato fece una profonda inspirazione, il polso divenne più sensibile, la faccia rossa. Rinvenne poi del tutto quando si applicò un eccitatore allo scrobicolo del cuore e l'altro sul nervo frenico destro.

Questi tentativi sono molto interessanti. Ognuno vede infatti quanto sarebbe proficuo di possedere un mozzo così facile, onde richiamare immediatamente in vita coloro che furono messi in uno stato di morte apparente dall'inalazione degli anestetici, tanto più che i casi di morte sono ora molto numerosi.

Sembra però che questi tentativi non abbiano abbastanza occitata l'attenzione dei medici. Il cloroformio, come altri veleni, getta un gran perturbamento nella respirazione, sia perchè i centri nervosi non inviano più il grado d'influenza necessaria al compimento degli atti respiratorii, sia che gli organi che presiedono a questi atti sieno stati paralizzati. Una delle prime condizioni allora, oltre alla medicazione

(1) *Annali univ. di med.*, anno 1869, pag. 105 del 1.° volume.

speciale all'avvelenamento, si è di far arrivare aria nei bronchi risvegliando i moti respiratorii (1).

Questo si può ottenere in due modi, o colla faradizzazione cutanea, o colla faradizzazione dei nervi frenici ai due lati del collo sulle faccie anteriori degli scaleni anteriori, i quali fanno contrarre il diaframma. L'eccitamento di questi nervi, che può far respirare rumorosamente anche un cadavere poco tempo dopo la morte, sarebbe utilissimo nell'avvelenamento del cloroformio.

Siccome però il dott. Robert avea assicurato che i nervi per l'intossicazione cloroformica perdono il loro eccitamento elettrico, così Duchenne volle fare dell'esperienze in proposito, e ottenne la respirazione artificiale colla faradizzazione dei nervi frenici in animali cloroformizzati, il cuore dei quali avea cessato di battere.

AVVELENAMENTO DEL CURARO.

Il già più volte citato dott. Felice Dell'Acqua insieme all'egregio zoologo Ercole Moroni, in un loro lavoro assai pregiato (2), in cui raccolsero tutto ciò che sul curaro fu finora pubblicato, aggiugnendovi una serie di nuove e belle esperienze illustranti i tremendi effetti di questo potente veleno, proposero la cura elettrica negli avvelenamenti da esso prodotti.

Se il curaro, sono loro parole, agisce paralizzando il sistema nervoso motore, a quali sostanze si dovrà ricorrere nella speranza di trovare un antidoto? A quelle che si riconoscono d'azione contraria al curaro, cioè ai così detti eccitanti del sistema nervoso motore. E qui, dopo aver rammentato la stricnina e l'elettricità, essi giustamente riconoscendo la prima come un *eccitante indiretto*, s'appigliano alla seconda che *può considerarsi a buon diritto un eccitante diretto e pregevolissimo del sistema nervoso motore.*

Essi perciò propongono la corrente elettro-magnetica da localizzarsi nei nervi respiratorii paralizzati dal curaro. Inutile il dire che il dott. Dell'Acqua sostiene la corrente inversa, riconoscendo egli principalmente in essa l'azione eccitante.

L'unico caso di guarigione però di un avvelenamento curarico che sia stato pubblicato, è quello del dott. B. Bianchi (3). Trattavasi di un tetano traumatico, che si volle curare colle iniezioni ipodermiche di curaro. Le dosi sono ardite, e al 9.^o giorno si osserva improvvisamente l'avvelenamento. Si ricorre allora ad un apparecchio d'induzione, un eccitatore alla nuca, l'altro allo sterno; massima intensità. Appena comincia la corrente si osserva un lieve movimento di

(1) Nei casi di asfissia per sommersione sarebbe egualmente a tentarsi questo processo. Per lo meno vi ha probabilità di riuscire in tutti i casi in cui il pericolo di morte sopravvenga per il sostare o il rallentarsi della respirazione o della circolazione.

(2) *Il veleno americano detto Curaro, studii sperimentali, fisiologici e tossicologici.* Annali di medicina, anno 1863.

(3) *Annali universali di medicina, maggio e giugno 1870.*

inspirazione, si anima la pupilla, si soffonde leggermente il volto. Allora il medico apre il circolo e *l'ammalato ricade come fulminato nel primiero stato*. Lo richiude subito, e tosto le inspirazioni si succedono, il viso si colora. Per una seconda volta si azzarda di sospendere la corrente e per una seconda volta si spegne questa specie di vita artificiale. Si continua per un'ora intiera, diminuendo l'intensità della corrente gradatamente fino al minimo, e si lascia l'ammalato in uno stato soddisfacente. La guarigione fu completa.

AVVELENAMENTO COGLI OPIACEI.

L'impiego della corrente elettrica come mezzo adiuvante nell'avvelenamento di sostanze, che hanno per effetto di sospendere l'azione nervosa, data almeno da una ventina d'anni; furono i medici inglesi che primi vi pensarono. Infatti nel 1846 nella *London medical Gazette*, il dott. Erichsen, medico di un Ospedale, narrò che aveva in cura una donna la quale avea attentato ai suoi giorni con 30 grm. di laudano. Malgrado il vomito, che si affrettò di provocare, essa si trovava quattro ore dopo l'ingestione del liquido tossico in uno stato di insensibilità completa, che resistè all'uso di un forte decotto di caffè amministrato in abbondanza coll'addizione di una certa proporzione d'acquavite e d'ammoniaca, ed all'azione d'affusioni d'acqua fredda praticate simultaneamente su tutta la testa. Dopo tre ore questo stato di torpore sembrava piuttosto progredire che migliorare, e si pensò all'elettricità. Un polo di un forte apparecchio elettromagnetico fu messo in contatto colla fronte del malato, e l'altro fu posto sul punto corrispondente alla parte superiore della colonna vertebrale. Alcune scosse erano appena state date che di già lo stato comatoso cominciò a cedere, l'ammalata voleva allontanare i fili conduttori, e una mezz'ora dopo di questa medicazione era tornata pienamente in sè.

Un altro fatto, tutt'affatto simile a questo, fu osservato nel medesimo Stabilimento poco tempo dopo, e in esso si ottenne lo stesso esito coll'applicazione dell'elettricità.

Infine, nel suo *Compendium d'électricité médicale*, Van Holsbeek riporta dal *Lancet* un terzo caso di un ragazzo avvelenato coll'oppio, e nel quale il dott. Bird mantenne per varie ore la respirazione artificiale mediante una batteria galvanica. Il malato non tardò a ristabilirsi completamente.

Ecco ora il quarto e più recente caso che dobbiamo al dottor Yram (1). Una donna soggetta a violenti dolori nevralgici, che gli gli oppiati soli potevano calmare, avea a sua disposizione un certo numero di pillole, contenenti ciascuna 5 centigrm. d'estratto d'oppio. In seguito a vivo dispiacere meditò d'avvelenarsi, e a questo scopo inghiottì 10 a 12 pillole. I fenomeni d'avvelenamento non tardarono

(1) *Annales de l'électricité médicale*, giugno 1867.

a mostrarsi: faccia pallida come cadavere, occhi fissi, immobili, pupille contratte, insensibili alla luce, polsi piccoli ristretti, respirazione penosa, insensibilità completa. Si prescrivono subito 10 centigrm. di tartaro stibiato, poi mezzo grammo di solfato di rame, che provoca abbondanti vomiturazioni. In seguito le si danno numerose tazze da caffè, pozioni di tannino, ma il narcotismo non diminuisce e la respirazione sempre penosa non sembra volersi ristabilire. Questo stato dura alcune ore, finchè si chiama a consulto il dott. Yram. Il quale propone l'elettricità e ottiene di applicarla subito ponendo il polo positivo alla nuca e il negativo al perineo. In un quarto d'ora un miglioramento sensibile si era fatto sentire nel generale, in modo che i medici abbandonarono l'ammalata convinti che ogni pericolo era cessato; la paziente però conservò per alcuni giorni una specie di ebetudine.

Ma come agisce l'elettricità in questi casi? Secondo G. Ruspini (1) la corrente potrebbe considerarsi come un mezzo atto a togliere gli elementi nervosi dallo stato in cui la presenza della materia velenosa nel mezzo organico interno li avrebbe gettati, e quindi a ridestare l'energia dei processi assimilatori, accrementizii ed esccrementizii, pei quali il veleno più o meno modificato viene reietto dall'organismo, ed in queste circostanze l'antagonismo funzionale indotto dall'elettricità vale quanto un tossico di azione opposta.

IDROFOBIA.

Nei primi giorni dell'anno 1864 una buona notizia correva per tutti i giornali europei, sì scientifici che politici. Narravasi di una guarigione d'idrofobia ottenuta in America colla elettricità! Per chi conosce questa tremenda malattia, e la inefficacia dei tanti rimedii proposti ed usati contro di essa, non stupirà se noi diciamo che una tale notizia doveva essere accolta con generale aggradimento.

En in un numero del *Times* di Londra del 1863 che fu dapprima narrata la felice esperienza fatta da un certo Lussing, di ignota professione, in Nuova York. Tutti i rimedii erano riusciti, come d'ordinario, inutili; anche in quel caso di rabbia l'ammalato era in preda ad una agitazione spaventosa, tentava di addentare tutti quelli che gli si avvicinavano. Coll'elettrico si era ottenuto la calma e la guarigione!

Non era nuova del resto l'applicazione dell'elettricità all'idrofobia, perchè il prof. Rossi di Torino, citato dall'Aldini nella sua grande opera sul galvanismo (tomo I, pag. 239), sui primordii del secolo l'applicava con felice successo.

Io allora mi feci animo a proporre alla benemerita Commissione per lo studio dell'idrofobia che esiste all'Ospedale Maggiore di Milano, fondata fin dal 1854 dall'ex-direttore dott. Verga, di tentare

(1) *Annali di chimica*, marzo 1868.

anche fra noi l'elettricità, tanto più che il prof. Matteucci, in occasione del fatto avvenuto in America, richiamando in una Nota all'Istituto di Francia la sua esperienza del 1835 sul tetano, insisteva affinché questo possente modificatore del sistema nervoso non venisse dimenticato.

E la Commissione, nella seduta del 1.^o maggio 1864, posta dal segretario sul tappeto la questione del trattamento curativo del prossimo caso di idrofobia, dopo discussione, veniva alle seguenti decisioni, che tolgo testualmente dal processo verbale: « La Commissione stabilisce: 1.^o di tentare qual mezzo curativo in un primo caso di rabbia canina l'applicazione della elettricità a corrente continua, servendosi di un apparecchio alla Bunsen, ed applicando il reoforo positivo sotto forma di ago o di piastra, a seconda della tolleranza dell'ammalato, alla nuca, ed il reoforo negativo (ago o piastra) al coccigeo od a una estremità inferiore; 2.^o di regolarsi a seconda del caso e della tolleranza dell'ammalato per l'applicazione della corrente più o meno forte e per la sua continuazione; 3.^o di giovarsi per l'applicazione dell'elettrico dell'opera dell'egregio signor dott. Plinio Schivardi, medico di questo Spedale, che tanto gentilmente ha offerta; 4.^o finalmente, di ritentare in un secondo sgraziato rabido l'applicazione dell'elettricità, quando per essa si fosse ottenuto qualche risultato. »

In una seconda Nota alla suddetta Commissione, nel mentre io esprimeva il vivo piacere provato nel vedere accolta quella mia idea, o di veder accettata la mia offerta, mi permetteva di far osservare che temeva potesse la corrente fornita dalle pile alla Bunsen, o esser troppo debole per dare effetti fisiologici, o troppo forte e cauterizzare i tessuti. Domandava anche che il primo esperimento si facesse col faradismo, sembrando che in America si fosse adoperato un apparecchio d'induzione, allo scopo di ripetere esattamente quel fatto.

La Commissione radunatasi poco dopo, nella seduta 16 agosto, determinò che la prima cura si farebbe colla corrente indotta, la seconda colla continua.

Il dottor Rodolfi, in un articolo pubblicato in quel tempo (1), così scriveva: *Il metodo adottato da Lussing, quantunque coronato da felice successo, mi sembra imperfetto, o ci pervenne mutilato nel passaggio dell'Oceano. Non si accenna quale apparecchio venisse adoperato, nè ci consta quale grado di elettricità fosse usato.* Infatti, non fu una relazione scientifica che ci pervenne dall'America, ma un *entrefilet* di un giornale politico americano, che fu riportato dai giornali politici d'Europa e da questi copiato dai giornali scientifici italiani, e per quanto noi facessimo allora delle ricerche sui giornali americani nulla potemmo trovare.

L'applicazione del polo negativo ai piedi e del positivo alla gola ed alla spina dorsale sembrava al dott. Rodolfi per ora poco razio-

(1) *L'elettricità nella cura dell'idrofobia e del tetano. Considerazioni del dott. Rodolfi. Nella Gazzetta medica di Lombardia, N. 4 del 1865.*

nale, tanto sotto l'aspetto anatomico quanto riguardo alla fisiologia. Egli ammetteva che l'idrofobia ed il tetano uccidono quando giungono al punto di interessare i nervi che servono alla respirazione, e che perciò si deve procurare di dirigere i tentativi elettrici sui nervi respiratorii, agire specialmente sui brachiali e da questi sui frenici e pneumo-gastrici, facendo tenere i due eccitatori nelle mani.

Rodolfi dava poi la preferenza alla corrente continua, perchè diceva che dai replicati esperimenti, eseguiti sopra una lunghissima serie di ammalati, si era potuto convincere che la *corrente continua* è la più adatta a sedare le contrazioni muscolari e gli spasmi dolorosi, mentre l'intermittente di induzione di 1.° e 2.° grado esacerba di solito le spasmodie muscolari.

L'elettricità sotto tutte e due le forme da noi applicata non è riuscita nell'idrofobia, ed anche la lieve calma osservata in un paziente dopo le prime applicazioni elettriche, la Commissione, ben competente in questo per tanti e tanti casi diligentemente osservati, ritenne non doversi far dipendere da essa, essersi non di rado osservata nei rabidi e riscontrata massima in certo Colombo Francesco, che lasciato senza alcuna cura ed abbandonato alle sole forze della natura..... la malattia alternò fra accessi e lunghe calme, sin quasi a lasciare delle speranze!

Ecco in breve i dettagli su questi due infelici.

Il primo, certo Pavesi Giuseppe, montro intendeva allo sue rurali incombenze, veniva assalito da un gatto e riportava 4 morsicature ai lati del tendine di Achille sinistro. Il gatto, tre mesi innanzi era stato morsicato da un cane che, ritenuto idrofobo, fu ammazzato. Dopo cinque mesi da che il Pavesi era stato morso dal gatto, si sviluppò l'idrofobia. Il 18 febbraio del 1865 veniva accolto all'Ospitale, e la Commissione radunatasi non ebbe alcun dubbio che si trattasse di quella tremenda malattia.

Non avendo potuto in quella notte far funzionare il grande apparecchio di Duchenne, dovette ricorrere ad un apparecchio magneto-elettrico (1). Dalle 11 pomeridiane del 18 fino alle 12 $\frac{1}{2}$ pomeridiane del 19 si fecero 18 applicazioni, della complessiva durata di minuti 137, alternandolo con convenienti riposi. Altre 12 applicazioni di minuti 67 si praticarono ancora nel giorno 19. Alla sera del 20 il Pavesi era cadavere, dopo 42 ore di degenza nell'Ospitale.

L'infelice giovane, sul quale infruttuosamente si tentò la corrente galvanica (2), era stato morsicato dal proprio cane 13 giorni prima, e non avendolo ritenuto rabido, trascurava ogni cura preventiva. Il cane però era morto con sintomi sospetti. I prodromi della malattia cominciarono dopo 11 giorni, dopo altri due non v'era più dubbio.

Ventidue coppie alla Daniell vennero adoperate, ogni elemento avendo il cilindro di zinco alto più di 7 centim. e largo poco meno.

(1) La prima cura elettrica dell'idrofobia eseguita in Italia. Osservazioni del dottor P. Schivardi. *Gazzetta medica di Lombardia*, N. 14 del 1865.

(2) L'idrofobia trattata colla corrente costante. Nota del dott. P. Schivardi. Nella *Gazzetta medica di Lombardia*, N. 19 del 1865.

Un moderatore a tubo verticale di vetro dosava regolarmente la forza della corrente, un galvanometro la indicava. Due placche d'ottone furono applicate con pezzuole bagnate alla nuca ed al sacro. De' tratti i riposi che si accordarono all'infermo, si possono calcolare circa 15 ore di applicazione galvanica. Localmente non si ebbe che un'escara al polo negativo, perchè si era mossa la pezzuola, e la placca metallica era venuta in contatto colla cute.

La morte avvenne rapidamente dopo 46 ore dai primi sintomi idrofobici.

Nè più fortunati furono a Lemberg in Gallizia, secondo la relazione data dai giornali tedeschi, e riassunta da Jaccoud nel *Bulletin de Thérapeutique* (1). Quei due tentativi meritano un cenno.

Nella notte dal 14 al 15 ottobre 1863 un lupo furioso percorse parecchi villaggi e morsicò 22 persone. Una sola restò al suo domicilio, le altre furono portate a Lemberg all'Ospitale, e secondo la gravità delle lesioni, distribuito nei Comparti di medicina o chirurgia.

Al 15 gennaio 1854, degli otto posti in chirurgia tre erano già morti, uno moribondo. Dei morti due erano stati trattati colla faradizzazione. Il primo fra questi aveva avuto 15 giorni di incubazione, poi si era sviluppata la rabbia. Il prof. Finger ordinò la faradizzazione, dice il giornale, ma il fatto è che invece adoperò una batteria di Grove di 2 elementi, che furono applicati dal dott. Essroger, il polo negativo ponendo sui membri inferiori, ed il positivo sulle parti laterali della colonna vertebrale, continuando per 10 minuti e poi dando un eguale riposo. Il paziente tenuto da quattro robusti infermieri reagì subito violentemente, poi si calmò a poco a poco e dichiarò che sentiva notevole miglioramento. Il polso da 120 era disceso a 80; da piccolo ed irregolare che era, divenuto più largo, più pieno, più regolare; la respirazione era tranquilla, la temperatura elevata. Bevè anche un po' d'acqua. Ma lo spossamento che poco dopo avvenne, fu accompagnato verso sera alle 9 da un corredo di sintomi spaventosi. Alle 10 si praticò una nuova applicazione, malgrado la resistenza del malato; ma il risultato fu quasi nullo e la debolezza essendo maggiore, si dovette interrompere dopo 5 minuti. All'indomani si ripeté l'applicazione ancora due volte, alla mattina ed alla sera, ma senza risultati apprezzabili. Il giorno seguente i polsi essendo debolissimi, non si applicò; ed il 4 gennaio il paziente era morto.

Nel secondo caso i primi sintomi di rabbia comparvero il 1.º gennaio. Era una ragazza di 20 anni, e per tre ore consecutive fu sottoposta ogni mezz'ora alla galvanizzazione colla medesima batteria. Gli effetti furono simili ai precedenti. L'idrofobia sparì fino al punto di bere a più riprese acqua senza difficoltà. La paziente mangiò anzi con appetito. Sgraziatamente la cura fu abbandonata all'indomani, e la morte seguì al quinto giorno.

(1) Numero del 30 giugno del 1864.

Sfortunati del pari furono i tentativi fatti a Firenze (1). Il 15 giugno del 1865 una donna d'anni 70, la quale il 28 aprile precedente era stata morsiata da un cane al polpastrello della mano destra, e nel giorno susseguente era stata dal suo medico convenientemente cauterizzata col cauterio attuale, entrò nell'Ospedale di S. M. Nuova. Essa presentava tutti i sintomi dello stato idrofobico. Il prof. Morelli, nel cui servizio era stata posta la donna, radunati altri colleghi, rammentò l'applicazione della corrente continua fatta dal Lussing in un caso d'idrofobia con successo felice, e propose si attuasse la cura medesima servendosi dell'apparecchio di Remak.

Il dott. Gozzini venne incaricato dell'applicazione. Nel diario sta scritto:

Primo esperimento — correnti immediate. — Pila di Volta a corona di tazza — superficie degli elementi 7 centimetri alti, larghi 5. — Chiuso il circolo di 40 elementi col galvanoscopio, declinazione stabile dell'ago a 9°.

Il primo circolo elettrico stabilito sul corpo della inferma è con 10 elementi, poi con 20, da ultimo con 30. In seguito si cambiano gli elementi e la soluzione, perchè la batteria è spossata. Dopo alcun tempo si cambia di nuovo, ma questa volta si applica l'apparecchio di Remak a corrente costante.

Il relatore, dopo aver detto che il titolo di *apparecchio medico-elettrico* usato nella relazione del fatto del Lussing corsa su per i giornali, è una espressione troppo generale, e non può indicare esattamente qual genere di elettricità abbiassi impiegato, ricorda che dice essere stato posto il polo positivo alla nuca e il negativo ai piedi; e aggiunge che volle anch'esso ripetere questo metodo, ma che tentò anche la regione *sopraioidea*.

L'idrofoba morì. L'applicazione si era cominciata il 15 alle 12 meridiane ed essa soccombè il 16 alle 7 $\frac{1}{2}$. La sezione cadaverica non ha fatto conoscere nulla d'abnorme.

In questo punto erano dunque i tentativi di cura fatti coll'elettricità nell'idrofobia, 5 falliti, 1 riuscito ma con grandissimi dubbii sulla sua esattezza e sul metodo seguito.

La Commissione milanese per l'idrofobia non era rimasta, e ben a ragione, soddisfatta del secondo esperimento, e prima di abbandonare il campo si decise per una terza applicazione. Fermi dovevano stare anche per essa i principii stabiliti nella seduta del 3 aprile 1865, cioè: 1.° di applicare un eccitatore *alla nuca appena al disotto del tubercolo occipitale*, e l'altro *alla parte anteriore del collo, od al punto intermedio fra le ultime vertebre dorsali e le prime lombari*; 2. di usare la *corrente centrifuga, discendente, ipostenizzante*, facendo dunque corrispondere all'eccitatore della nuca il polo positivo, ed all'altro eccitatore il polo negativo.

Ecco ora il nostro interessantissimo esperimento.

Un contadino, certo Barozzi, abitante in Fagnanino, era stato, il

(1) *Cronaca medica*, giornale di Firenze, N. 17 e 18 del 1865.

giorno 15 marzo 1866, a lavorare con sua figlia Angiola, d'anni 9, e finiti i lavori campestri, fece raccogliere alla figlia un mazzo di legna e le disse di precederlo a casa. La ragazza si pose sullo stradale da Fagnanino a Cislano, e non avea fatto un lungo tratto di via, che incontrò un cane, di razza bulldog. Il padre, il quale da lungi s'accorse che esso avea un aspetto sinistro, avvertì la figlia affinchè lo schivasse. Questa infatti seguì l'avviso, e si trasse da parte, ma il cane ciò non pertanto l'assalì, e la gettò nel fosso che lamba la via; poi ve la estrasse e la ferì in varj luoghi del corpo. Accorse il padre con altra gente, trovarono la figlia sanguinante, inseguirono il cane e lo ammazzarono.

Si seppe da poi che quel cane non era del paese, ma proprietà di certo Manzoni Giuseppe, di una cascina lontana 6 miglia, che fuggito di là avea percorso una certa estensione di paese, e lungo il suo cammino avea morsi dapprima un altro ragazzo, poi varj cani, una vacca ed un cavallo. I cani e la vacca vennero uccisi in parto per precauzione, in parte perchè sospetti; il ragazzo ed il cavallo vivono ancora, senza che abbiano dato sintomi inquietanti.

Le ferite dell'Angiolina non furono cauterizzate, ma medicate con cerotto. Erano tre alla testa e una alla mano destra. Dal giorno del tremendo fatto la bimba non avea mostrato alcun segno morboso e continuò ad essere dello stesso umore di prima; le ferite cicatrizzarono. Fu solo al 27 aprile, verso sera, alle 7, che si notò in essa un senso di oppressione, di inquietitudine; che si lagnò di dolori agli arti inferiori, che accusò malessere, inappetenza. Al 28 mattina era più calma, ma rifiutava cibo e bevanda. Chiamato il medico, dott. Vitali, esso sentì ogni cosa, non ebbe dubbio, fece un attestato di idrofobia e la mandò all'Ospedale di Milano.

Il 29 verso le ore 10 del mattino vi giungeva la povera ragazza. Era in uno stadio di esaltazione veramente spaventevole. Chi la vide arrivare ne restò profondamente impressionato. La Commissione fu unanime nel ritenere la affetta da rabbia canina. Il numero grande d'idrofobi che la Commissione ha potuto esaminare, ed il tatto sicuro che ha acquistato in questi giudizi non possono lasciar dubbii sull'esattezza del diagnostico. Alcuni membri della Commissione anzi considerando la gravità dello stato in cui si trovava la ragazza, e il fatto delle morsicature alla testa, che sono sempre fatali, opinava non si dovesse in tal caso applicare l'elettricità. Altri ammettendo come fatto inconcusso la gravità dell'idrofobia in quella bambina, sostenne francamente che, appunto perchè grave, dovesse applicarsi l'elettrico; essere in questi casi conclamati che si deve vedere se un dato rimedio riesce, non in quelli dubbii che lasciano sempre adito a tante incertezze.

Si trasportarono quei 22 elementi alla Daniell che servirono nel caso del Casnedi. La batteria di 10 elementi funzionava già da otto mesi, quella di 12 da un anno e mezzo. Era però stata pulita.

Al polo positivo si attaccò un galvanometro moltiplicatore qualunque, proprietà dell'Ospedale, e che divenne poi il *galvanometro*

tipo. Si aggiunse il moderatore di Bonijol. Si approntarono tre placche di rame, con sottoposti cuscinetti di tela imbevuti d'acqua pura, ed assicurati sul corpo mediante nastri.

La Commissione aveva deciso di applicare il polo positivo alla nuca ed il negativo al sacro, ma il prof. Polli propose si facesse sentire a tutto il corpo l'influenza elettrica. Si decise quindi che il polo positivo si porrebbe sul fronte ed il negativo biforcuto alle due piante dei piedi. Ma per una svista avvenne invece che il polo negativo fu applicato sul fronte, ed il positivo ai piedi; per cui invece di una corrente diretta se ne ebbe una inversa, invece di una discendente se ne applicò una ascendente.

Ecco il diario che io pubblicai allora (1):

Alle ore 8 $\frac{1}{2}$ precise di quella sera del 29, incominciando il 3.^o giorno di malattia, l'asta d'ottone del moderatore scendendo lentamente nell'acqua contenuta nel tubo fece passare attraverso al corpo della bimba la corrente. Nessun segno di questa ella ne diede. Mi fermai, quando il galvanometro segnò 23. Il passaggio della corrente per il corpo era stato così impercettibile, che alcuni dubitavano scorresse per esso. Allora io dieli un colpo leggiero all'asta del moderatore e la paziente provò una lieve scossa. La Commissione constata che il polso, che era di 120 battute, è disceso a 92. Quella forte corrente era tollerata assai bene.

Al mattino del 30, 3.^o giorno di malattia, la Commissione seppe che la paziente avea passato una notte tranquilla, avea dormito più ore, orinato abbondantemente. Continuava l'avversione ai corpi lucidi; si agitava vedendo i medici, accusava stringimento alla gola. Constatato che l'apparecchio si è scomposto, che il galvanometro segna 0, e sembra che ciò sia avvenuto verso il mattino. Si calcola che la corrente avrà durato continuamente circa 8 ore.

Ore 8 $\frac{1}{2}$. Riapplico le placche, bagnando bene i cuscinetti. Porto il galvanometro a 24, senza la minima scossa.

Ore 1 $\frac{3}{4}$. Trovo il galvanometro a 22 e m'accorgo che nel moderatore l'acqua era decomposta, colorita in verde e sporca. Sospendo per $\frac{1}{4}$ d'ora onde pulire, poi riapplico senza che la paziente se ne accorga, senza che si svegli dal placido sonno in cui è immersa. Ne porto l'intensità a 26.

Ore 7 $\frac{1}{2}$. Sospendo di nuovo per $\frac{1}{4}$ d'ora. La ragazza dorme all'apertura ed alla chiusura del cirenito. Rimetto solfato di rame nelle pile. Bagno i cuscinetti delle placche. Porto a 28 l'intensità.

Ore 8. La Commissione constata che il polso è a 100. Un soffio anche leggiero e da lontano eccita fortemente la paziente e la fa alzare. Invece permise le si toccasse il polso, lo si contasse, senza che facesse il minimo movimento; tollerò l'aspetto degli oggetti lucidi. La pupilla è ristretta. Domanda da bere, e beve tranquillamente. Il morale pure è più tranquillo. Mangia con piacere un biscotto. La Commissione decide di continuare nella cura intrapresa, visto il deciso miglioramento ed essendo già alla fine della 3.^a giornata.

Ore 11. Mi siedo vicino alla paziente, che risponde adeguatamente alle mie domande. Mangia pane e carne, e beve acqua senza difficoltà. Il galvanometro porto a 30, ed aggiungo una nuova quantità di sale. Il moderatore

(1) *L'elettricità nella cura dell'idrofobia. Osservazioni e speranze. Nella Gazzetta medica, del 1866.*

è netto, non reputo di mutar nulla. La cute della bambina è in sudore. Essa chiama affettuosamente un'infermiera col nome di madre, e prega di farle compagnia.

1.^o maggio, ore 7, mattina. Trovo la paziente che discorre placidamente colle infermiere. Queste mi dicono che si svegliò da sé allo 6 $\frac{1}{2}$, e che prese un po' di brodo. La pila funziona assai bene. Il galvanometro è ancora a 28.

Alle 8 arriva la Commissione, si decide di levare l'apparecchio e sospendere la corrente. Si riscontrò un'escara larga cinque franchi, nera, ma non molto profonda alla bozza frontale sinistra. Si convenne tener sospesa la corrente per un'ora circa, poi riapplicarla. La Commissione constata che il polso è a 92, il morale più composto, la fisionomia più aperta.

Ore 9. Eseguisco l'applicazione, rendo ben lucide con carta smerigliata le placche metalliche, umetto bene i cuscinetti. Pongo la placca frontale sulla bozza destra. Porto il galvanometro a 30. Verso acqua distillata nel moderatore. Applico la corrente senza che l'ammalata se ne accorga neppure. Dopo applicata si lagna però di bruciore alla fronte, e vorrebbe levare la fasciatura.

Ore 11. La bambina dormiva placidamente e si sveglia. Trovo la corrente diminuita a 25, la sospendo per 10 minuti, poi riapplico a 30. Dissi alla ragazza che essendo così brava, domani le si permetterà di discendere. Al che essa rispose, domandando se vi saranno bimbi con cui giuocare...

Ore 5. Trovato sporco il moderatore sospendo per $\frac{1}{4}$ d'ora la corrente, poi la ristabilisco a 30.

Ore 8 $\frac{1}{2}$, sera. La Commissione constata polso a 98, pelle calda, minor dilatazione della pupilla. Esamina la bocca, le gengive, i genitali, la pelle tutta, nulla di rimarchevole.

Ore 11. La trovo alquanto rabbiosetta, esprimendo il desiderio di voler dormire e mostrando d'aver sonno. M'accorgo che il galvanometro segna 20. Rimetto tutto di nuovo e il galvanometro è a 20. Aggiungo sale nelle pile. Il galvanometro persiste a 20. Sorpreso di questo fatto e non volendo lasciare la paziente per l'intera notte con una corrente così leggiera, mentre di giorno ne avea sopportato una più forte, e con tanto vantaggio, mi prefiggo piuttosto di svegliarla, e levo l'apparecchio dalla fronte e dai piedi. Le pezzuole erano secche affatto. Rilevo una seconda escara nerastra sulla bozza frontale destra. Allora pongo la piastra colla sua pezzuola in mezzo alla fronte, evitando le due escare, bagno bene le pezzuole o riapplico. Il galvanometro sale subito a 30.

2 maggio, ore 7. La Commissione sente che l'ammalata passò la notte con lunghi sonni e tranquilli. Allo svegliarsi annuciava il senso di stringimento alla gola. Ebbe tre scariche semiliquide e nere. Mangia e si mostra ad accessi iracunda. Polso a 100, pupilla normale. Legger edema palpebrale.

Constato che la corrente è interrotta. Le infermiere mi avvisano essere ciò avvenuto verso le 5 $\frac{1}{2}$, nel mentre davano ordine al letto, essendosi spezzato il filo.

La Commissione decide di riprendere entro due ore.

Ore 9. Riprendo dopo una interruzione di 3 ore $\frac{1}{2}$. Rimetto tutto a nuovo. Galvanometro a 30. Estraggo con siringa i liquidi eccedenti nei truogoli porosi.

Ore 11. Trovo il galvanometro a 34, e sento dall'infermiera, che la bimba si lamentò per vampe di calore alla faccia, per cui domandò più volte che si aprissero le finestre. Rimetto dunque a 30. L'infermiera mi dice che oggi non si lagnò più di dolori di ventre. Osservo alquanto aumentato l'edema alla palpebra, o maggior pallore in volto dell'ordinario.

Ore 2. Trovo il galvanometro a 22, il tubo del moderatore pieno di liquido verdastro e spumeggiante. Mi sembrano esservi segni di influenza elettrica sovrabbondante nella paziente.

Aspetto la Commissione, avendo deciso di farle una comunicazione. Raccoltasi, io presi la parola e dissi: Nello stato attuale della scienza, essendo questa la prima applicazione di una corrente continua e permanente, così a lungo e con tanto beneficio protratta, noi, convien confessarlo, non abbiamo dati sicuri che ci indichino francamente quando dobbiamo sostare. Mi paro però, che i limiti della applicazione razionale siano raggiunti, e che convenga sospenderla fino a nuova indicazione. Le ragioni che mi invitano a questo passo sono prima di tutto, che io non veggio più con occhio tranquillo questa enorme quantità d'elettrico percorrere ancora quel labile corpiccino. Siamo già in 4.^a giornata, di una idrofobia grave, con morsicature alla testa. Nessun segno allarmante più non esiste. Sarebbe imprudenza esporci di più in un campo nuovo affatto e che può essere pericoloso. Di più ho osservato qualche segno che mi allarmò. L'ho vista seduta sul letto e m'accorsi che la testa e le estremità tremavano, come quelle d'un vogliardo. La ragazza è patita, mostra chiaramente che è sortita da una crisi tremenda; è debole, porta di spesso la mano alla spina e dice che vi soffre prurito. Per tutto questo io desidererei ottenere il permesso di sospendere. — La Commissione con lusinghiere espressioni a mio riguardo accetta pienamente, e alle ore 3 in punto levo ogni cosa.

La corrente adunque che era stata applicata il giorno 28 aprile alle ore 8 $\frac{1}{2}$ pom. fu sospesa il giorno 1 maggio alle 3 pom. Sarebbero quindi 90 ore $\frac{1}{2}$ di azione. Ma da questo numero bisogna levare l'interruzione fortuita che si verificò la mattina del 30 e si calcolò in 4 ore, l'altra identica del giorno 2 che durò 3 ore $\frac{1}{2}$, e quella di un'ora del primo maggio. Di più le quattro interruzioni, che convenne eseguire onde pulire l'apparecchio, di un quarto d'ora l'una, formerebbero un'altra ora. Restano dunque circa ore 80 di continua applicazione, cominciando da 24 gradi, salendo a 26, 28, 30, 34, poi ridiscendendo a 30.

Qui finisco il diario, dopo del quale mi limitai a tener dietro alla grave fase della malattia in cui eravamo entrati in questo giorno del 2 maggio. Tutti i sintomi idrofobici erano già da un giorno cessanti, ma la prostrazione di forza era per me ovidente. Pallida appariva la faccia, vi era edema palpebrale a destra, due vaste escare brune sulla fronte, al sinistro occhio la pupilla molto dilatata.

L'elettricità aveva certo ottenuto un grande trionfo, poichè alle 7 di quella sera incominciava la 6.^a giornata di malattia. Nessun idrofobo è mai giunto a viver tanto! (1). Non vi erano più sintomi idrofobici. La paziente era calma e tranquilla. Ma quella calma poteva covare un pericolo; ma quel secondo stadio della malattia inesplorato ancora, nuovo per tutti, poteva tuttavia essere grave pur esso!

Siccome mi sembrava esser quello uno stato di prostrazione, di indolimento, e vedendo una certa tendenza al sonno non prima osservata, proposi la sera, allo 8, alla Commissione di accordare alla paziente qualche goccia di vino gonoroso, a neutralizzare, se fosse

(1) Se alcuno ha pur raggiunto questo termine era però in uno stadio di delirio, e con tutti i sintomi idrofobici aumentati.

possibile, quell'influenza enormemente debilitante, che forse era stata esercitata dalla elettricità. Messa in discussione, la mia proposta non fu accettata.

Scorsero due giorni angosciosi, il 3 ed il 4 maggio, nei quali vidi lentamente distruggersi quella vita. Era il polso frequentissimo, piccolo, sfuggibile; la pelle, dapprima arida e secca, si coprì il 3 di un sudore caldo, a gocce sulla faccia, come madore sul resto del corpo. Non mangiava più, inghiottiva difficilmente qualche liquido. Teneva le palpebre chiuse, rispondeva a stento alle domande, anzi sembrava non intendesse più. Alla sera del 3, mentre la stava osservando colle infermiere, la vidi allontanare da sè le coltri e farsi colla destra il segno della croce!

Io non poteva distaccarmi da quel letto, su cui mi pareva che la scienza, tanto a me prediletta, mi avesse dato convegno. Più e più volte al giorno la visitava, me le sedeva vicino e la osservava. Quel sempre più celerissimo e quasi sfuggibile polso; quelle vampe continue di fuoco che aleggiavano di tratto in tratto sulla sua faccia, per cui stendeva la povera manina ad allontanare le coltri in allora troppo pesanti, per riprenderle poco dopo appenachè un pallore cadaverico compariva sulla sua faccia; quel respiro inceppato, nasale, stertoroso — tutto ciò mi lasciava ogni volta il triste presentimento della fine vicina. Eppure tornava, e la trovava viva ancora!

Ed allora andava meco stesso riandando le grandi risorse della natura giovanile; indarno sperava che quei polsi arditissimi, quel calore cutaneo indicassero una vita ancora rigogliosa. Il mio animo era attaccato a quella povera ragazza, e mentre mi riluceva davanti agli occhi lo splendido fatto, dall'altra mi tormentava il lugubre pensiero, che forse i limiti della applicazione erano stati oltrepassati; che vinta la malattia perdevamo la paziente per la forza ed estensione del rimedio; che il potentissimo mezzo da noi adoperato aveva tolta la malattia, ma distrutta la vita.

Frattanto un odore urinoso ammoniacale aveva cominciato a svolgersi, che andò sempre più aumentando e sorprese anche le infermiere. Alle ore 4 del maggio il prof. Polli con varie esperienze ce ne aveva convinti. Trattavasi proprio di uno svolgimento enorme di ammoniacale. Esso coincideva con una diminuzione della evacuazione dell'orina.

L'illustre chimico cominciò col deporre sul letto delle cartoline rosse di tornasole, ed esse presero la tinta azzurra. Diventarono azzurre cupamente poste sotto le coltri. Prendevano lieve tinta azzurra appoggiate sulle labbra. La saliva, che era sempre stata di reazione acida, era pure divenuta alcalina. Alle natiche della paziente vi erano due o tre escare e alcuni punti cutanei azzurri, che probabilmente erano prodotti dalla grande quantità di ammoniacale ivi raccolta. L'orina, che era stata mandata al prof. Polli a casa sua, era tuttora acida, mentre questa era già tanto alcalina! Egli bagnò un bastoncino nell'acido idroclorico puro e lo agitò sul letto. Vapori bianchi di cloruro d'ammonio comparvero subito. Pose di

quell'acido sotto le coltri in una boccetta, e poco dopo alzandole ne usciva una nube! Una laminetta di vetro, bagnata di acido idroclorico e tenuta per 5 a 6 minuti innanzi alla bocca della paziente in modo da accogliere l'aria espirata, indi evaporata a secco, presentava al microscopio i cristallini caratteristici di cloruro d'ammonio. Lo svolgimento copiosissimo di ammoniaca era dunque comprovato chimicamente.

La paziente, che durante lo svolgimento dell'acido idroclorico e degli odoriamenti di aceto, si era proprio svegliata dal suo sopore, vi ricadde ben presto ancor di più. Il giorno 5 alle ore 2 ant. moriva quietamente, senza alcun sussulto; in 8.^a giornata della malattia, cioè 7 giorni e 7 ore dopo la comparsa dei primi sintomi.

L'efficacia calmante, sedativa della corrente continua, permanentemente applicata, è luminosamente nel caso nostro comprovata. Io non lo dimenticherò più! L'ammalata, dopo alcune ore della prima applicazione, dormiva di un sonno così placido, così calmo, mentre il suo povero corpicino era percorso da una corrente sì intensa! I sintomi allarmanti si quietano. All'agitazione subentra la calma.... fa amicizia colle infermiere, le chiama affettuosamente.... il polso da 120 si mantiene a 90. Quale influenza!

Un altro fatto importantissimo risulta da queste esperienze, la tolleranza grandissima all'elettrico mostrata dalla paziente. Non parrà poco! Una corrente di 24, 26 a 30 gradi ad un galvanometro delicato, continuata per 80 ore quasi ininterrottamente, con produzione di due escare, in una ragazzina di 9 anni, è un fenomeno nuovo affatto nella scienza. Come è un fatto unico negli Annali nostri di un individuo assoggettato ad una così lunga corrente.

Le escare lasciate sulla fronte dalla influenza cauterizzatrice del polo negativo furono due. Entrambe erano secche, dure, nerastre. Quella sulla bozza frontale sinistra (la prima) era alta centim. 3 1/2, larga 4 1/2; quella sulla bozza destra larga 5, alta 3; la prima di forma rotondeggiante, la seconda elissoide. Entrambe interessavano non solo la cute e il tessuto cellulare sottocutaneo, ma anche il periostio.

Ciò premesso, passiamo ad esaminare un altro importante argomento. Ritenuto, e noi ne siamo convinti, che i sintomi idrofobici erano cessati nel 4.^o giorno, nel quale noi parlammo col prof. Polli sull'opportunità di lasciar alzare la nostra paziente, idea ardita, che disse conveniva maturare; ritenuta dunque la cessazione di tutto quel corredo di sintomi morbosi che finora si chiamò col nome di *idrofobia*, a qual condizione patologica dobbiamo noi la morte della nostra paziente? A qual forma nosologica debbesi ascrivere quella che si sviluppò nella 5.^a, 6.^a, 7.^a giornata? È questo un quesito importante che svolgemmo in una nostra Memoria, che fu premiata dalla *Société de Médecine* di Besançon (1), e che qui riassumiamo.

(1) *Observations nouvelles sur la rage* par le doct. P. Schivardi. *Ouvrage couronné.* Besançon, 1868. Un opusc. in 8.^o di pag. 62.

I sintomi, che in quei giorni predominarono, furono dapprima la tendenza al sonno, poi il vero coma, un aspetto di abbattimento, la prostrazione generale delle forze, la diminuzione delle urine, quelle alternative di caldo e freddo che abbiamo già notato, e più di tutto quell'odor ammoniacale che si rese sempre più intenso. Nel cadavere la leggiera congestione cerebrale e renale, l'ingorgo del fegato e della milza, l'alterazione del sangue. Questa alterazione, che era già stata notata in vita, e fu constatata dall'egregio dott. Visconti e dal prof. Polli *post mortem*, consisteva: 1.^o nella degenerazione dei globuli rossi del sangue, i quali si presentavano sotto al microscopio formabili, pastosi, molli, si riunivano difficilmente in rotoli; 2.^o nell'aumento della quantità dei globuli bianchi, aumento che il dottor Visconti chiamò *notevole*; e tale da farlo quasi paragonare al processo della leucocitemia; 3.^o nella tendenza del sangue a rimaner sciolto dopo estratto dal corpo.

Ora vi ha una affezione in patologia che abbia qualche rassomiglianza con questa; un processo patologico che possa riferirvisi? Se non andiamo errati, esso esiste, e sarebbe l'*uremia*.

Beniamino Richardson, l'illustre clinico di Londra, nei suoi pregiati *Clinical Essays* (1), a pag. 133, tratta estesamente dell'*Uraemic coma*. Precedono otto storie di persone, di diversa età e temperamento, in sei delle quali fu fatale, ed era stato creduto un effetto della proppinazione di veleni narcotici, e come tale deferito ai tribunali criminali. In tutti, gli stessi sintomi mostraronsi dalla prima comparsa del morbo fino alla morte, e la massima durata dello stesso fu di 83 ore.

Questi sintomi furono la sonnolenza, l'irresistibile tendenza al sonno, la debolezza e la prostrazione generale; talora la paralisi di senso nelle mani, labbra e piedi; assai comunemente (*very commonly*) una particolare condizione fetida dell'alito, un odore morbosissimo simile a quello prodotto dal solfuro d'ammonio. Questi sintomi si sviluppano o col coma, o colle convulsioni, o con entrambi. Sono preceduti o dalla soppressione delle urine, o da stitichezza, o da freddo, ed in tal caso la funzione eliminatoria della pelle è sospesa. Lo stato della pupilla varia, di solito è dilatata ed insensibile alla luce. La pelle è fredda con brevi esacerbazioni di caldo. Il polso molle, irrogolare. La respirazione dal principio alla fine irregolare ed imperfetta; non vi ha dispnea ma incertezza, nessuna ostruzione all'aria, ma distruzione dell'equilibrio nei movimenti respiratorii (2).

(1) Londra, Churchill, 1852.

(2) Veggasi in proposito anche il Niemeyer. A pag. 32 del vol. III così scrive:... « In altri casi la sonnolenza cresce fino al *sopore profondo*, dal quale gli ammalati non si possono destare; oppure sopraggiungono *convulsioni*. Dopo i parossismi convulsivi.... suol seguire una profonda sonnolenza con respirazione steriotorosa.... In alcuni casi ben constatati l'uremia fu osservata senza soppressione della secrezione renale ». Rileva pure Niemeyer l'importanza dei brividi, e crede, che molti casi di pretesa intermittente perniciosa..... non sieno che una intossicazione uremica acuta, con brividi tornanti ad intervalli più o meno regolari.

Molto si è scritto, continua Richardson, sulla condizione dell'alto nell'uremia. Frerichs sostiene che esso è ammoniacale, altri negano. Richardson crede che abbiano ragione entrambi, perchè se in tutti vi ha esalazione di ammoniaca, varia però la sua quantità. Egli ha veduto casi in cui l'eccesso era così manifesto, che l'aria esalata dava un fumo distintissimo coll'acido idroclorico concentrato, come avvenne nel caso nostro.

Quanto alla patologia dell'uremia, egli credo che il processo morboso consista nell'alterazione del sangue. Questo ha la tendenza a rimaner fluido; trattato colla calce e colla barite svolge ammoniaca e si coagula; i corpuscoli rossi sono crenati agli orli, prendono una forma ovale, manifestano poca tendenza a raccogliersi a pile; la loro diminuzione fu dapprima osservata da Christison, confermata da Richardson; sono aumentati i bianchi, eccedente il siero. La fibrina tenuta sciolta dall'ammoniaca, coagula appena si libera da questa colla calce o colla barite. La quantità d'urea del sangue sembra aumentata. Vi ha ingorgo del fegato e della milza invariabilmente, spesso dei polmoni, congestione dei vascellini del cervello, acuta o cronica ostruzione dei reni. Albumina spesso nell'urina.

La causa primitiva di questo processo è anche per Richardson l'arresto della escrezione dell'urea, la quale si accumula nel sangue. Esperienze dirette sugli animali l'hanno comprovato. Togliendo a questi i reni, o legando i vasi renali, o recidendo i nervi renali, l'urea resta nel sangue e gli animali muojono cogli stessi sintomi. Hammond credo che l'urca si cambi in cianato d'ammoniaca che agisce come un veleno narcotico. Frerichs ritiene invece che si scomponga in carbonato d'ammoniaca, il quale avvelena.

Qualunque però sia, continuiamo noi, l'elemento che avvelena, è un fatto, che il processo morboso dipendo dall'accumulamento dell'urea nel sangue, la quale viene ritenuta da tutti un prodotto escrementizio, un capomorto delle varie operazioni organiche, e che quindi devo venir espulsa. Il suo rimaner nell'organismo dà luogo a fenomeni particolari, che furono presi come un avvolonamento di sostanze narcotiche, come un'affezione tifosa.

Ora se ben si considerano i sintomi presentati dalla nostra paziente e quelli osservati nell'uremia, non si può a meno di restar sorpresi della grande rassomiglianza che esiste fra loro, e della identica alterazione del sangue. Non ci pare quindi tutt'affatto, per ora, infondata la seguente ipotesi: L'idrofobia è un avvelenamento, che produce una degenerazione del sangue. Esso si dà a conoscere in un *primo stadio* con una imponente manifestazione di fenomeni nervosi, durante i quali chi ne fu affetto è quasi sempre morto, ed è quindi l'unico stadio che finora si è avuto campo di studiare. Nel caso nostro l'elettricità ha vinto i fenomeni nervosi, ma il processo discrasico sanguigno ha continuato, ed ebbimo l'occasione così di vedere, forse per la prima volta, il *secondo stadio* che era finora necessariamente sfuggito. A quel modo istesso il cholera, questo morbo che divide coll'idrofobia il triste carattere della imperscrutabilità, è fatale

talora nel primo suo stadio durante un complesso spaventoso di manifestazioni nervose (*cholera secco, cholera fulminante*); ma se queste vengono superate, la malattia entra in un secondo stadio, in cui non vi ha più che l'alterazione del sangue, sotto forma di *tifo colerico* (1).

Con questa nostra ipotesi, speciosa se vnoisi, ma che si presenta per ora colle forme le più razionali, troverebbero una spiegazione le asserite guarigioni dell'idrofobia col bagno a vapore, o colle coperte di lana (Buisson) e quelle colla idroterapia; imperocchè da tutti gli autori che trattarono dell'uremia, Richardson in testa, viene ritenuto essere il miglior mezzo di cura l'eliminazione per via della cute dell'accumulata urea.

Il prof. Rudnew, incaricato di esporre l'anatomia patologica degli animali nella scuola veterinaria di Pietroburgo, ebbe occasione di esaminare moltissimi cadaveri di cani morti di rabbia (2). E fu colpito dal fatto di non avere mai trovati i reni sani in nessuno di essi; di avere sempre osservato una infiammazione parenchimatosa del rene fortemente sviluppata, colla particolarità di aversi l'alterazione dell'epitelio dei canalicoli uriniferi estesa in egual misura sopra tutto l'organo; di avere lo strato corticale parimenti colpito come lo strato delle piramidi, cosicchè vi *aveano tutte le condizioni per lo stabilirsi della uremia*. Perciò, dice l'autore, è assai verosimile che molti supposti sintomi di rabbia durante la vita si possano considerare come uremici.

Queste osservazioni del prof. Rudnew verrebbero a dare la convalidazione del fatto alla teoria preconizzata dapprima dal professor Polli e da noi sostenuta.

Anche Giacich di Fiume, parlando di queste illusioni illustrative sulla condizione uremica della rabbia, narra di una sezione da lui eseguita (3), la quale appoggia grandemente l'ipotesi che l'idrofobia più che una nevrosi sia una alterazione del sangue portata ad una decomposizione incompatibile colla vita; che la via di introduzione del principio tossico sia la ferita dal morso, e che questo maturato e favorito da opportune circostanze individuali produca la zimosi idrofobica.

La nostra bella sperimentazione ebbe un'eco non solo in Italia ma anche all'estero, dove però non fu completamente intesa.

Il Benedikt così la racconta nella sua *Elektrotherapie* (4) all'articolo *Tetanus*: « Voglio qui di passaggio notare anche l'idrofobia, la quale tuttavia sempre rappresenta un'alterazione cerebrale, e certo in parte una corticale. La cura galvanica fu da molte parti raccomandata. Schivardi ne ha trattato un caso con un parziale buon successo, poichè egli fece passare in quattro giorni una corrente gal-

(1) È noto esservi molti autori, i quali sostengono, che lo stadio tifoidale del cholera non sia altro che una conseguenza della intossicazione uremica.

(2) Sulla patogenia della rabbia del prof. Rudnew. *Centralblatt*, N. 21 del 1871.

(3) *Gazzetta medica — Province Venete*, gennaio 1872.

(4) Lipsia e Vienna, 1868, pag. 331.

vanica dai piedi alla fronte per 80 ore. I fenomeni dell'idrofobia scomparvero, ma si manifestò un indebolimento che finì colla morte. »

L'elettricista inglese Althaus, al capitolo *Spasmodic diseases*, trattando dell'idrofobia (1), così ne parla: « Alcuni autori italiani hanno in principio di questo secolo pubblicato casi di idrofobia, che dicono di aver curato col galvanismo, ma questi accenni sono senza valore, perchè i casi non sono sufficientemente dettagliati. Più recentemente il signor Schivardi ha pubblicato un caso di questa malattia, il quale fu trattato sotto il controllo di una Commissione di medici destinata allo studio della idrofobia, e della quale offriamo un sunto. »

Qui segue la storia della fanciulla, narrando come dopo 80 ore di galvanismo essa non offrisse più segni di idrofobia, e come dopo ciò cadesse in una grande prostrazione e sonnolenza. *La Commissione*, dice l'Althaus, *refusò di somministrare stimolanti*. Poi descrive ciò che avvenne in seguito, e come la paziente dopo 7 giorni e 7 ore dai primi sintomi d'idrofobia, morisse di avvelenamento uremico del sangue.

A questo sunto l'autore fa seguire le sue osservazioni, che traduco testualmente: « Il signor Schivardi pensa che questa paziente potesse essere salvata se si fossero dati degli stimolanti (?); ma questo, sia detto di passaggio, è solo una opinione. Sembra che non vi sia nessun dubbio che i sintomi dell'idrofobia fossero tolti, ma il veleno uccise la paziente, come se nessuna cura fosse stata praticata. Ciò è analogo al caso della rana di Ranke, la quale dopo d'essere stata avvelenata con stricnina, potè essere tenuta senza convulsioni coll'uso di una corrente continua, ma morì egualmente per gli effetti del veleno. »

Logros ed Onimus parlando del tetano dopo aver riferito il caso di questa malattia già da noi accennato, così seguitano (2): « L'influenza delle correnti continue nelle contratture può egualmente renderle vantaggiose nella cura dell'idrofobia. Fino al presente, non esiste però che un sol caso, dove quest'impiego fu fatto, cioè quello del dott. Schivardi. Questo caso fu trattato egualmente, e *probabilmente secondo le idee teoriche già da noi espresse in quest'opera*, con una corrente diretta dai piedi alla testa. La corrente fu applicata per 80 ore, ma malgrado la scomparsa della massima parte dei sintomi, il malato morì. In questa affezione noi crediamo che sarebbe pure stato più utile d'impiegare una corrente discendente. »

Le *idee teoriche* degli Autori sono quelle già da noi riferite, trattando del tetano, cioè l'efficacia sedativa della corrente ascendente, che è appunto quella che nel caso nostro fu usata.

(1) Londra, seconda edizione, 1870, pag. 529.

(2) Opera citata, Parigi, 1872, pag. 418-419.

CAPITOLO VIII.

Applicazioni dell'elettricità ai reumatismi.

Queste affezioni formano nella patologia una classe a parte, e meritavano anche qui perciò un posto speciale, tanto più che in questi ultimi anni furono fatti alcuni nuovi tentativi elettroiatrici, che sembrano promettere ottimi risultati.

Lo studio anatomico-patologico di queste malattie, che pur sarebbe del più alto interesse, convien dirlo, è ancora da fare. D'altronde queste affezioni che vengono aggruppate insieme, perchè posseggono caratteri comuni, offrono però numerose differenze. Le une infatti si presentano senza lesione apparente e nessun segno esterno; le altre affettano un aspetto infiammatorio; ed altre ancora sono accompagnate da alterazioni più o meno profonde dei diversi tessuti che hanno invaso.

La difficoltà è pure grande quando si volesse stabilire una linea di demarcazione fra il reumatismo e la nevralgia, e si sarebbe tentati di credere che queste due affezioni non rappresentino che uno stesso stato morboso, localizzato in punti diversi dei cordoni nervosi. Clinicamente però si ammette una condizione diatesica anteriore che presieda all'apparizione di sintomi così complessi.

REUMATISMO MUSCOLARE.

I dolori che si sviluppano nella muscolatura, ordinariamente sotto l'influenza d'una corrente d'aria, o dall'impressione d'un freddo prolungato, hanno ricevuto il nome di reumatismo muscolare; Duchenne li chiamò *iperestesia muscolare reumatica*. Si è cercato di determinare la diversa suscettibilità dei muscoli ad incontrarlo. Glisson l'avea messa nell'ordine seguente: muscoli della cervice, della spalla e dell'omero, del femore e delle ossa innominate, delle vertebre, dei lombi e del torace. Vogel osservò che esso investe particolarmente le parti superiori nei giovani, e le inferiori nei vecchi. Fra le specie più comuni generalmente si ammette la *lombaggine*, il *torcicollo* e

la *pleurodinia*. Valleix vi aggiunse quella della regione scapolare, e della regione epicranica o occipito-frontale (1).

Nessuna lesione si è mai finora potuto rintracciare nei muscoli affetti da reumatismo; se però esso resta fissato per un po' di tempo in un muscolo ne produce l'atrofia, e condanna all'immobilità il membro. Ordinariamente però è mobile, e se lo vede passare con estrema rapidità da un arto all'altro, o dai muscoli d'una regione a quelli d'un'altra.

Già fin dal 1846 il dottor Raciborski faceva numerose esperienze cliniche colla galvano-puntura contro i reumatismi e pubblicava diversi casi di guarigioni ottenute in poche sedute piantando aghi nei punti più dolorosi. Così Remak associava al galvanismo un'azione antireumatica speciale. Ma il faradismo è chiamato a rendere ancora più utili e pronti servigi.

Non vi ha rimedio, dice Duchenne, più efficace e che agisca più rapidamente della faradizzazione cutanea; quante lombaggini, quanti dolori reumatici della spalla e del collo sono stati guariti con una o due applicazioni! E a questa sentenza dell'illustre elettricista debbo fare tanto più eco, in quantochè tormentato io stesso da vivo dolore reumatico del deltoide sinistro per aver dormito a finestra aperta ed a spalla nuda durante una notte estiva temporalesca, guariva con una sola applicazione fatta da me stesso.

E non è solo dei dolori recenti, ma anche dei dolori inveterati, ribelli alle più energiche medicazioni, che esso trionfa. Duchenne cita fra gli altri un caso di reumatismo del terzo inferiore del deltoide o del bicipite brachiale, che aveva resistito alle ventose scarificate, ai vescicanti, alla doccia, ed al quale avendo applicato la faradizzazione cutanea a corrente rapida ed intensa col pennello disparve immediatamente; riapparve ancora due volte, ma con due altre applicazioni si dissipò completamente.

È raro infatti, quando non trattasi di mialgie recenti, che una sola seduta basti. Il dolore riappare ordinariamente alcun tempo dopo, ma meno vivo e più circoscritto. Bisogna quindi insistere colla faradizzazione cutanea finchè non ne resti più traccia.

Ho già detto più sopra come si ammetta non essere il reumatismo che una nevralgia di altri tronchi nervosi, cioè dei nervi muscolari. È perciò che Becquerel volle applicare anche qui la sua cura ipostenizzante già usata con successo nelle nevralgie, proponendo di far circolare delle correnti energiche in diverse direzioni nei muscoli dolorosi, e continuarle per alcun tempo onde ottenere l'anestesia muscolare. Aggiunge però che un tal risultato è difficile ad aversi e che occorrono delle sedute di otto a dieci minuti e continuate più giorni per giungervi (2).

(1) A queste specie più comuni si dovrebbe aggiungere il reumatismo del deltoide, del quale dava una bella monografia il dottor Beau negli *Archives de Médecine*, dicembre 1862, pag. 641.

(2) *Opera citata*, seconda edizione, pag. 354.

Invece l'infaticabile Briquet, che pubblicò un bel lavoro sulle iporestasio e sui reumatismi muscolari, sostiene che tutti i dolori che hanno sede nei muscoli, qualunque sia la loro data, possono venir tolti completamente in pochi minuti colla faradizzazione muscolare, mediante i soliti eccitatori a spugna umida. Se il dolore è assai acuto, egli propone di elettrizzare prima la cute col pennello per un pajo di minuti, poi di passare ai muscoli.

La paralisi complica talora il reumatismo. Quando il dolore colla faradizzazione è scomparso, medici e malato s'accorgono che è inceppato il movimento del braccio. Ecco un altro servizio che ci rende l'elettricità, poichè dopo una sola applicazione siamo in caso di diagnosticare l'altra malattia che complica la prima, e che non si sospettava neppure. In tali casi si cerchi dapprima con alcune faradizzazioni di vincere completamente il reumatismo, e poi si dia mano a combattere la paralisi.

Anche un altro accidente può complicare il reumatismo, e questo si è la contrattura dei muscoli, la quale esiste talora nello stesso tempo del dolore. Il torcicollo è uno degli esempi i più comuni. Duchenne consiglia la faradizzazione anche nel periodo d'acuità. Quando poi è giunto a uno stadio di mezzo fra lo stato acuto ed il cronico, allora propone di eccitare coll'elettricità gli antagonisti mediante la faradizzazione muscolare a rapide intermittenze. Quanto alla contrattura cronica, essa determina ordinariamente il raccorcimento del muscolo, l'atrofia con deviazioni ossee, ed allora è dubbio che la faradizzazione possa esercitare una influenza.

Le contratture furono anche un argomento favorito di Remak, il quale curò ammalati che erano da lunghi anni affetti di inveterato indebolimento per causa reumatica o gottosa dei muscoli della spalla e conseguente contrazione degli antagonisti, e che guarirono con una corrente di 20 a 30 coppie fatta passare per i muscoli della spalla. Nella sua opera citata, a pag. 184, si legge la storia di una donna cinquantenne affetta da una tale affezione nel braccio e che con una sola seduta potè muovere l'arto, con poche era guarita (!). E nella sua Comunicazione all'Istituto di Francia, nel settembre 1856, alla Commissione composta di Andral, Rayer, Velpeau propose la risoluzione delle contratture reumatiche, alla loro presenza, con 30 coppia. Ciò che avvenne infatti, ma in diverse sedute.

REUMATISMO ARTICOLARE ACUTO E CRONICO.

Se scarse sono le nostre cognizioni patologiche riguardo alla forma reumatica precedente, ancora più scarse lo sono in questa. Noi non sappiamo ancora se veramente le articolazioni sieno infiammate. Grisolle infatti nei cadaveri di individui morti per reumatismo articolare non trovò nelle articolazioni, che il giorno stesso erano sede di dolori violenti, nè iniezione, nè rossore, nè alcun'altra lesione vicina; intatta trovò la sinovia e nella sua quantità abituale.

In mezzo alla farragine dei rimedii proposti contro il reumatismo acuto havvi anche l'elettricità. Però l'unico caso che noi possediamo finora, non so se potrà soddisfare pienamente. Appartiene a J. Briand, l'autore d'uno dei piccoli Manuali già citati. Egli narra (1) che certo Moizard fu preso, nel 1838, da un reumatismo poli-articolare acuto che durò tre mesi. Nel 1847 ebbe un secondo attacco, che durò non meno. Nel 1854 un terzo, il quale fu ribelle ad ogni medicazione. All'ottavo giorno i dolori erano atroci, vi era rossore, gonfiezza e perfino *tumefazione fluttuante al gomito e al ginocchio*, insonnia e febbre.

Briand applica le *frizioni elettriche per un'ora* (!), e subito dopo vi era già la possibilità ad ogni movimento volontario; all'indomani *nuova seduta di due ore* con grande miglioramento, cessazione della febbre, ritorno dell'appetito e del sonno. Dopo due altre sedute, la guarigione era completa, ed il malato parte per un viaggio. Ma al suo ritorno il reumatismo ricompare con non minore intensità. Sei sedute di *faradizzazione localizzata* lo tornano alla guarigione. Il dottor Briand aggiunge che, reso ardito da questo successo, non esitò più ad attaccare coll'elettricità ogni reumatismo articolare acuto, *et nous n'avons qu'à nous en féliciter* (!).

Per parte nostra questa prodigiosa guarigione ci lascia increduli, per quanto operata alla presenza del medico curante dottor Révault. È prima di tutto cosa intende il dottor Briand per frizioni elettriche? Quale specie di elettricità ha egli usato per ottenerle? Parrebbe abbia adoperato la faradizzazione localizzata, ma in che? Nell'articolazione? Chi è mai colui che è capace di sopportare per un'ora, poi per due, una serie di scosse in una località infiammata, dove la minima pressione eccita atroci dolori? Il dottor Briand, trattandosi di un'applicazione così strana e coronata da un tal successo, avrebbe dovuto darci una relazione più dettagliata e più precisa, anche per non lasciare dubbii nel lettore.

Il dottor Weisflog di Zurigo in uno *Studio sulla faradizzazione*, del quale leggemo un sunto abbastanza esteso nel *Mouvement Médical*, intende dimostrare che in certe forme infiammatorie, in cui la elettricità agisce come uno dei migliori antiflogistici conosciuti, conviene adoperarla precisamente nello stadio di congestione, e che d'altra parte l'aumento della febbre non è una controindicazione. Egli sostiene che gli stravasi articolari nel reumatismo acuto devono essere considerati come un *atto critico*, che volerli impedire è aumentare la gravità dello stato generale. Quando lo stato acuto è scomparso, e si tratta di metter fine a stravasi cronici, allora nulla più s'opponne all'impiego della elettroterapia.

Di tali casi Erb riportò un certo numero d'osservazioni, in cui la guarigione fu rapida e completa (2).

(1) *L'Électricité appliquée, etc.*, pag. 147.

(2) *Deutsches Archiv für klinische Medizin.*, vol. III, pag. 347, del 1872.

Perciò sono attendibili senza dubbio gli studii fatti dal dott. Ball onde applicare l'elettricità a risolvere gli ingorghi successivi all'infiammazione delle articolazioni, e che costituiscono il reumatismo articolare cronico. Eccone due casi, l'uno di guarigione completa, e l'altro di successo relativo, da lui pubblicati nella *Gazette des Hôpitaux*, num. 102 del 1860.

Agostina M., d'anni 20, in conseguenza d'un raffreddamento provato di notte all'Ospedale, essendo per isbaglio restata aperta una finestra, si procurò un reumatismo acuto del gomito sinistro. I sintomi generali furono vinti coi soliti rimedii antiflogistici, e rimasero i locali, accompagnati da immobilità completa dell'articolazione. Perciò si fecero frizioni mercuriali per quasi due settimane, ma inutilmente; si ricorse ad una fasciatura compressiva, la quale non ebbe miglior risultato. Ogni movimento restò impossibile, e qualunque tentativo per portare il braccio nell'estensione, in luogo della semiflessione permanente, strappava alte grida alla paziente. Questa semi-anchilosi si volle tentar di combattere con correnti profonde, adoperando eccitatori umidi, piantati a due punti opposti, in modo da far passare la corrente nell'interno dell'articolazione. L'operazione riuscì dapprima assai dolorosa, fu ripetuta ogni giorno per cinque settimane, e durante la stessa la paziente sentiva dopo ogni applicazione una sensazione speciale, una specie di lavoro interno, che durava una a due ore, poi le pareva di sentirsela più libera. A questo modo guarì completamente, e dopo alcuni mesi visitata di nuovo, non era possibile accorgersi che quella articolazione fosse stata malata.

Ecco ora il caso nel quale non si poté ottenere un così splendido successo. Anna H., una cuoca, era affetta da reumatismo al ginocchio da causa reumatica. Cessati i sintomi generali, rimase la gonfiatura, il calore, l'impossibilità al movimento, l'insonnia. Allora si praticarono due cauterizzazioni col ferro rosso sull'articolazione, ma senza risultato. La compressione continuata per tre settimane procacciò un po' di sonno alla paziente. Il membro però rimase affetto da semi-anchilosi, ed in una semi-flessione. Allora si ricorse all'estensione forzata con una ferula e si applicò l'elettricità, facendo passare per il ginocchio una corrente tanto forte, quanto la paziente può sopportare. L'ammalata migliorò alquanto, il ginocchio diminuì di volume e ritornò eguale al sano, la pressione non vi è più dolorosa, ma i movimenti restarono limitati. La gamba è in uno stato d'estensione sulla coscia, e quando si vuol flettere con forza, si sviluppano violenti dolori nell'articolazione anchilosata.

L'elettricità dunque in questo caso poté ancora molto sulla risoluzione dell'ingorgo articolare, ma non ha impedito l'anchilosi. Sembra poi che il dottor Ball abbia adoperato l'elettricità indotta; pare a noi invece che in questi casi si dovrebbe piuttosto far calcolo delle proprietà risolventi molto più energiche, che possiede l'elettricità galvanica.

Noi crediamo che lo stesso effetto debba avvenire anche nella gotta. I tofi, quelle concrezioni di urato di soda e di calce che si

sviluppano attorno alle articolazioni, e sono caratteristiche per questa malattia, dovrebbero *a priori*, ne sembra, trovare nelle correnti galvaniche un energico solvente. Non abbiamo in nessun autore ritrovato che tali tentativi sieno finora stati fatti. Ci proponiamo quindi di farne noi per i primi l'esperimento appena ci si presenti l'occasione.

Il dottor A. De Vecchi, nella sua lettera che ci feco l'onore di dirigerci (1), e di cui già parlammo, narra anche un caso di artrite lenta poli-articolare, ribelle ad ogni altro mezzo terapeutico, nel quale ottenne miglioramento rapido e successiva guarigione colla corrente indotta. L'Autore dice che avrebbe preferito la corrente continua, come quella che gode senza dubbio di una forte azione elettrolitica solvente, ma che non possedeva allora una batteria. Ricorse quindi alla corrente della 2.^a elica d'un apparecchio d'induzione, a eccitatori umidi, posti uno sull'articolazione omero-cubitale sinistra, l'altro in un bacino d'acqua marina in cui trovavasi immersa la mano corrispondente, che era la più ammalata. Ad ogni seduta, che durava dieci minuti, migliorava, dice, l'ammalato sensibilmente, e dopo 52 sedute la guarigione fu completa.

Le denominazioni le più diverse sono state applicate al *reumatismo articolare cronico*; lo si è designato coi nomi di *artrite reumatica cronica*, *reumatismo gottoso*, *nodoso*, *artrite deformante*, ecc. Charcot propose di ricondurre le sue principali forme a tre tipi fondamentali, cioè *reumatismo articolare cronico primitivo generalizzato* (*reumatismo nodoso* dei vecchi), *quello fisso parziale*, la cui localizzazione in una o due grandi articolazioni ne è il carattere principale (*morbis coxæ senilis*). Le *nodosità d'Heberdeen* costituiscono il terzo, che occupa quasi solo le articolazioni delle falangi.

A combattere il reumatismo nodoso fu usato il colchico, gli alcalini a dosi spesso enormi (30 grammi di carbonato di soda al giorno), il guajaco, che, secondo gli Inglesi, avrebbe la facoltà di facilitare la circolazione delle estremità; lo iodio e le preparazioni arsenicali dettero pure buoni risultati. È un'affezione però che ha sempre fatto la disperazione dei pratici, i mezzi di cura essendo tanto numerosi quanto infedeli.

Il dott. Chéron invece, guidato dagli effetti fisiologici delle correnti continue, pensò di ricorrere ad esse nel reumatismo articolare cronico, e dice che può arditamente dichiarare che i risultati furono i migliori (2). I primi medici che si occuparono d'elettricità nel secolo scorso segnarono i buoni effetti che da quelle ottennero nel reumatismo, senza precisare nulla di proposito. Nel 1843 Froriep pubblicò delle osservazioni di reumatismo curato colle correnti d'induzione, ma si trattava di artriti croniche e di paralisi dolorose consecutive al reumatismo articolare acuto. Egli non fa neppur men-

(1) *Gazzetta medica di Milano*, n. 39 del 1870.

(2) *Della cura del reumatismo articolare cronico, primitivo, generale o progressivo (reumatismo nodoso) colle correnti continue costanti*; per CHÉRON JULES (*Gazette de l'Ophtécaux*, N. 117, 120, 122, 124 del 1869).

zione del reumatismo nodoso. Maurizio Meyer nel suo Trattato citò il fatto del dott. Cohen, che pervenne a togliere il dolore e le gonfiezze gottose delle articolazioni delle mani e delle dita, impiegando per sei mesi una corrente fornita da un apparecchio d'induzione. Meyer segnala alcuni buoni effetti da lui ottenuti con questa cura, che chiama *estremamente penosa*. Remak nella sua opera, all'articolo *Effetti reumatici*, riporta un gran numero di osservazioni riguardanti per lo più casi di reumatismo mono-articolare, apiretico o consecutivo al reumatismo acuto. In alcune circostanze egli tentò l'effetto delle correnti continue perfino sotto l'impero della febbre, e trovò, disse, una resistenza molto più grande che negli altri casi.

Chéron dice d'aver impiegato un gran numero di volte le correnti continue costanti nel reumatismo sub-acuto e nelle varie forme del reumatismo cronico, e che nella forma generalizzata il successo sorpassò le sue speranze. Un certo numero delle sue osservazioni fu da lui pubblicato.

Il primo caso riguarda un tornitore in rame, di 46 anni, affetto da reumatismo articolare cronico generalizzato. I piedi sono deformati, i diti della mano guardano il suo bordo cubitale, le articolazioni metacarpo-falangee presentano ciascuna il volume d'una grossa nocce. Questi tumori sono dovuti principalmente a delle idartrosi con ipertrofia della sinoviale, alla quale s'aggiunge l'aumento di volume delle superfici articolari. Le altre articolazioni sono più o meno tumefatte e dolorose. Tutti i movimenti sono conservati, ma la maggior parte di essi sono diminuiti nella loro estensione, sia dal dolore, sia dalle produzioni abnormi, dalle contratture o dalle atrofie muscolari. Una corrente discendente fornita da 18 pile di 11 centimetri col solfato di piombo è diretta attraverso la mano; il polo positivo munito di una spugna umida è posto su d'una tumefazione dolorosa a livello dell'estremità inferiore del radio, e il polo negativo sulle articolazioni metacarpo-falangee, per dieci minuti su ciascuna.

Alla prima seduta il dolore diminuì. Nelle applicazioni successive ripetute di due in due giorni, le articolazioni diminuirono di volume, i movimenti divennero più facili, la pelle cominciò a farsi a rughe, e a far posto ad una colorazione più normale.

Una corrente di 36 elementi è diretta attraverso l'articolazione radio-carpea, che è assolutamente immobile e dolorosa. Dopo 12 applicazioni il moto è ritornato al punto da permettere alla mano di fare sull'avambraccio un angolo da 150°. Poi allo scopo di calmare il dolore e di risolvere un po' d'infiammazione che si era sviluppata, è applicata una corrente di 18 elementi; il polo positivo sul punto tumefatto, il negativo sulla parte media degli estensori dell'avambraccio. Dopo 12 minuti d'applicazione di questa corrente ascendente, il dolore è considerevolmente diminuito, e il moto è divenuto facile. Due giorni dopo le articolazioni erano quasi libere. In seguito il malato potè sopportare delle correnti forti, 40 elementi col solfato di piombo, e perfino 30 di Remak. Dopo la 22.^a seduta le cose andavano già bene. Dopo 58 sedute le condizioni locali sono ottime.

Il dott. Chéron pubblica la fotografia delle mani prima della cura e quella dopo la medesima, e si deve meravigliare delle differenze. Ora il tornitore può lavorare, sviluppa forza considerevole, e mostra anche un miglioramento generale notevole, per quanto le applicazioni elettriche fossero solo locali. Tutte le articolazioni sono indolori, le deformazioni quasi scomparse, i movimenti quasi liberi affatto.

In un secondo caso trattavasi di reumatismo dell'articolazione radio-carpea destra con atrofia dei muscoli dell'avambraccio, datante da 14 anni. Il polo positivo fu posto sulle articolazioni metacarpo-falangee, il negativo sulla pelle sclerosata del dorso delle mani. Anche i muscoli sono trattati colle correnti ascendenti, e dopo 34 applicazioni le articolazioni già ammalate permettono la flessione quasi completa delle falangi. Con 76 applicazioni la guarigione era completa.

Seguono altre 5 osservazioni dettagliate, tutte coronate da completo successo; poi l'Autore si domanda quale azione le correnti costanti possono esercitare sulle contrazioni spasmodiche e le retrazioni muscolari. Risponde che prima che le contratture sieno diventate retrazioni si possono farle cessare, ed impedire per conseguenza le anchilosi e le deformazioni, portando l'attenzione sulle articolazioni dolorose che sono la sede d'un lavoro di proliferazione che le correnti continue possono arrestare. Esse quando attraversano ogni articolazione per 5 o 6 minuti possono, in un tempo relativamente breve, condurre a questo risultato. Certe anchilosi quando l'atrofia non si è estesa, possono facilmente guarire. Gli incrostamenti calcari, le contratture, le retrazioni, le atrofie muscolari prodotte da reumatismi, sono sempre migliorate, spesso guarite.

ARTRALGIE.

Duchenne ha fatto studii su quei dolori articolari, la natura dei quali si avvicina a quella del reumatismo muscolare, che spesso lo complicano, e che si sviluppano sia sotto l'influenza delle cause che producono i reumatismi, sia in seguito all'immobilità assoluta e troppo prolungata dell'embr. Egli ha veduto che la faradizzazione cutanea produce sempre in essi ottimi risultati. Essa deve essere applicata *loco dolente* per due a tre minuti, ad una dose più elevata che sia possibile.

Uno dei risultati i più brillanti fu quello ottenuto in un tale che dopo aver sofferto febbre, gonfiatza e dolore vivissimo nel ginocchio, da sei mesi un nuovo dolore nello stesso ginocchio gli impediva di camminare, perchè diventava violento appena che toccava col piede la terra. Duchenne applicò una fustigazione elettrica vigorosa, e dopo alcuni minuti il malato camminava solidamente da sè, gettate le grucce, e batteva con forza il piede contro il suolo senza che il dolore ritornasse.

CAPITOLO IX.

Applicazioni dell'elettricità all'oculistica.

I rapidi progressi, le modificazioni radicali che l'ottalmologia ha fatto nei primi anni della 2.^a metà del secolo sono invero prodigiosi! La scoperta che l'illustre fisiologo di Königsberg, Hermann Helmholtz, faceva nel 1851, ha atterrato tutte le antiche teorie e sui ruderi di esse sorse una nuova scienza di cui si fece principale propugnatore un giornale di Berlino, gli *Archives für Ophthalmologie*, redatti da Arlt, Graefe e Donders. In Italia Quaglino e Gritti, l'uno scrivendo sulle malattie interne dell'occhio e l'altro sull'ottalmoscopo, furono i primi fra noi a dotare la scienza di due ottimi lavori, che la posero subito a livello di quanto si era fatto oltralpe. L'*Atlante di ottalmoscopia* pubblicato in tedesco ed in francese da Riccardo Liebreich e dedicato a Graefe ed Helmholtz, mostra a qual punto di perfezione l'ottalmoscopo l'abbia portata. E fra i giornali numerosi di questa specialità, che sorsero ovunque, merita un cenno quello del nostro Quaglino, gli *Annali di Ottalmologia*. Ben a ragione quindi un illustre Oculista chiamava quest'epoca l'*età dell'oro dell'ottalmologia*.

Avuti così i mezzi di stabilire la scienza su basi razionali e determinare le malattie dell'interno dell'occhio colla massima esattezza, anche l'elettricità poté offrire più validi servigi nella cura di esse.

Non sono nuovi i tentativi elettro-terapici nella oculistica; Aldini ne fu anche qui il precursore. Egli avea diviso (1) le malattie che affettano l'occhio in quattro classi, nella prima ponendo la cecità congenita, nella seconda quella prodotta dalla disorganizzazione dell'occhio, nella terza la cecità senza la disorganizzazione visibile, nella quarta la diminuzione della vista in seguito ad una malattia qualunque. Ora egli avea ammesso che nelle prime due classi il galvanismo non può nulla, molto invece nelle due altre; ma che se esso non può niente nelle prime due, la sua amministrazione può essere però un oggetto importante di ricerche per il fisiologo.

Si ragionò infatti molto nel secolo scorso sullo stato in cui doveva trovarsi vedendo la luce per la prima volta il cieco-nato, che operò Cheseldon. Secondo Aldini si potrebbe galvanizzare gli occhi d'un cieco-nato, dargli così la luce, e vedere quali sensazioni egli provi.

(1) *Essai sur le galvanisme*, vol. I, pag. 196 e seg.

Lascio ai fisiologi l'accertare fino a qual punto queste esperienze potrebbero risolvere il problema sollevato dal cieco-nato di Cheselden.

Determiniamo ora esattamente i principii che debbono guidare le applicazioni elettro-mediche in queste affezioni. Dissi già come dobbiamo a Volta la prima idea dell'azione del galvanismo sulla retina. Egli avea scoperto questo fenomeno applicando una lamina di zinco sul bulbo e una di stagno sulla sommità della lingua. A noi un tale esperimento, non sappiamo per qual ragione, non riuscì mai con quei due metalli, ma si invece col porre un cucchiaino d'argento in bocca e coprendo il globo dell'occhio con una lamina di rame. Al punto in cui avviene il contatto fra le due estremità del cucchiaino e della lamina si percepisce una sensazione luminosa. Il lampo prodotto dal galvanismo è visibile tanto ad occhi aperti, come anche tenendoli chiusi; e col coprirla con una pezzuola, o col fare l'esperienza in una camera oscura.

Noi con Althaus, Van Holsbeek, Meyer, Duchenne, nella scelta d'una delle correnti indotte, consigliamo già nella nostra 1.^a edizione, allorchando la retina si trova in istato normale, e si deve agire sul resto del bulbo, di dare la preferenza all'extra-corrente, come quella che non esercita sulla retina l'azione speciale che vi produce il galvanismo. Abbiamo già riferito a suo luogo (cap. V) le opposte conclusioni a cui è venuto il Gozzini di Firenze dopo numerose e ben studiate esperienze, alle quali abbiamo assistito noi stessi. Per esse fu dimostrato: 1.^o che la corrente della prima elica partecipa della proprietà della corrente galvanica, tanto che non ne differisce se non per esser di natura discontinua; 2.^o che essendo prodotta da successive interruzioni nel circolo galvanico, essa si trova nelle condizioni le più atte a produrre il fosfeno elettrico sulla retina, tante sono le aperture portate sul circolo della stessa dall'oscillante, essendo noto che la percezione del fosfeno elettrico avviene più specialmente alla chiusura e alla apertura del circolo; 3.^o che siccome l'extra-corrente è capace d'effetti elettro-caustici-chimici attorno gli elettrodi, è una ragion di più per escluderla come possibile sorgente di dolore sulla congiuntiva, massime se applicata con eccitatori metallici nudi come adopra Duchenne; 4.^o che in presenza di tali fatti è logico il ritenere che se il galvanismo è temibile sull'occhio, l'extra-corrente non debba esserlo meno.

Riferimmo allora anche, che avendo il Gozzini preso ad esperimento comparativo d'azione la corrente della seconda elica dello stesso apparecchio d'induzione, venisse alla seguente conclusione: *Che la corrente indotta della 2.^a elica, tal quale è data dai comuni rocchetti d'induzione, perchè composta di due correnti successive di senso contrario, sia quella che più si discosta pei suoi effetti dalla corrente galvanica, nonchè dall'extra-corrente e quindi sia da ritenersi la meno temibile nelle applicazioni elettriche sull'occhio.*

Non risulterebbero quindi neppure adattate le correnti indotte di quegli apparecchi, nei quali col mezzo di speciali congegni le correnti inverse sono riunite a quelle dirette nella medesima direzione, o rad-

drizzate, come suol dirsi; nel qual caso ben si intende come esse diventino capaci degli effetti medesimi della extra-corrente e della pila. Quindi la corrente della seconda elica dei semplici e comuni rocchetti d'induzione è quella che riunisce i maggiori dati d'innocuità di contatto sulla congiuntiva e di eccitazione minore sulla retina, e perciò da preferirsi nelle applicazioni sull'occhio, quando la retina sia normale.

In quanto all'eccitazione della stessa retina che si sostiene da alcuni avvenire più vivamente sotto l'azione della corrente della seconda elica, Gozzini assicura che per gli esperimenti fatti sul suo occhio non ha mai avuto dalla seconda elica il fosfeno elettrico; e che i suoi malati, su cui è occorso ripetere le tante volte l'applicazione, non hanno mai accusato di vederlo, sebbene richiamati a prestarvi la loro attenzione. Il fosfeno elettrico Gozzini dice averlo provato con gli eccitatori metallici nudi introdotti nell'orbita, però mai col contatto dell'eccitatore di sua invenzione.

Quanto al modo di applicazione si potrà porre un eccitatore umido sulla nuca in relazione alle vertebre cervicali, e l'altro sulla palpebra, perchè in questo caso l'eccitamento si interna di più e si è sicuri che percorre la retina e il nervo ottico. Si potrà anche dare in mano un cilindro metallico, e l'altro umido (sempre però conico e a dito di quanto rovesciato) porlo o sui nervi sopra ed infra orbitali, o sulla glabella, o sulla palpebra abbassata. Aldini adoperando la pila a colonna faceva porre una mano umettata alla base di essa, e colla sua sommità toccava una parte qualunque della faccia pure umettata d'acqua salata.

Il miglior metodo sarà però l'uso dell'eccitatore oculare di Gozzini, che descriveremo fra poco.

AMAUROSÌ.

Aldini fu il primo che vi abbia tentato il galvanismo. Egli narra di aver curato una donna affetta in un occhio da *gotta serena perfettamente caratterizzata*, e che avea debole anche l'altro. Il primo avea la percezione distinta del lampo e migliorò notevolmente; ma questo miglioramento non fu di lunga durata, perchè sospendendo la cura si perdevano i vantaggi acquistati. Perciò egli vi rinunziava.

Sulle tracce di Aldini anche Grapengiesser, l'illustre amico di A. Humboldt, tentò più volte l'applicazione del galvanismo nell'amaurosi, e talora fu più di lui fortunato, avendo ottenuto un pieno successo. Altre guarigioni ancora si trovano registrate negli annali della scienza, ma non convien dimenticare, che in quelle epoche col nome di amaurosi e ambliopia si abbracciavano molte affezioni dell'occhio e la diagnosi non poteva esser fatta nel modo rigoroso che si fa ora. Resta però sempre certo che il sintomo *cecità* fu spesso volte vinto.

L'ottalmoscopio infatti ha gettato una così viva luce su quelle affezioni oculari dapprima sconosciute, che producono l'ambliopia e

l'amaurosi, che in oggi queste denominazioni non hanno più valore. Ora si può localizzare il male nella membrana del bulbo che ne sono veramente la sede, e non si riportano più altrove delle affezioni esistenti nell'occhio.

L'amaurosi viene quindi distinta in *cerebrale* ed *oculare*. Questa è il risultato di affezioni non solo della retina (come prima si credeva), ma anche delle altre membrane; quella ha la sua sede nel cervello o nel nervo ottico. Coll'ottalmoscopio questa distinzione è facile. Le malattie del cervello che possono produrre l'amaurosi sono: la congestione, l'apoplezia, l'infiammazione, i tumori, i colpi e le ferite sulla testa, tutte le cause di spossamento, come abuso di venere, onanismo, diabete, albuminuria. Fra le affezioni dell'ottico, oltre la sua paralisi, la più grave e la più comune è l'*atrofia* della sua *papilla*. Anche questa è facile a riconoscersi coll'ottalmoscopio, poichè la papilla appare diminuita di volume, di un aspetto bianco-perlaceo speciale, che è impossibile di confondere.

Ogni tentativo di cura elettrica nell'amaurosi deve esser quindi preceduto da un accurato esame ottalmoscopico dell'interno dell'occhio. Se si troverà che essa è sostenuta da affezioni cerebrali, o da alterazioni nelle membrane è chiaro che nulla potersi ottenere finchè queste non sieno tolte. Ma in tutti quei casi in cui l'ottalmoscopio non avrà rivelato alcuna materiale lesione, nell'amaurosi dunque puramente nervosa, o procedenti da anemia, spossamento, ecc., l'elettricità sarà al suo posto.

Il dottor Boulu indirizzava, nel 1859, una Memoria all'*Académie de médecine* in Parigi col titolo: *Médication électrique dans certaines affections de l'appareil oculaire*. Sono quattro casi di ambliopia da paralisi della retina, che furono da lui sottoposti alla cura elettrica.

Il suo metodo consiste nell'introdurre fra palpebra e bulbo degli spilli ottusi, molto sottili, lunghi 4 a 5 centimetri, tutti isolati con seta, meno che alle due estremità, l'una delle quali penetra internamente, e l'altra che resta fuori, vi è un piccolo anello col quale si mette in comunicazione il polo negativo. Il positivo lo si tien fisso alla tempia od alla nuca. A questo modo egli crede di ottenere sul fondo orbitale un leggiero eccitamento, che viene sentito anche dalla retina.

Noi, malgrado i risultati ottenuti, non crediamo sia questo il metodo da prescegliersi. L'operazione, oltre al dover essere condotta con una estrema delicatezza, può trovarsi anche una certa opposizione in alcuni malati. Il metodo poi non ha neppure il prestigio della novità, perchè già fin dal 1843 Person piantava aghi persino nella sclerotica fino al corpo vitreo per curare l'amaurosi.

In Italia, nel nostro secolo, due medici si occuparono dell'applicazione del galvanismo alla cecità; l'uno è il dottor Finella, già protomodico a Saluzzo, l'altro il dottor Restelli. Il primo presentava al Congresso italiano in Napoli, nel 1844, una Memoria colla quale esponeva due guarigioni da lui ottenute, ed una seconda Memoria leggeva al Congresso di Milano (1845), nella quale tesseva la storia di altre tre. Egli usò una pila o alla Wollaston, o alla Bunsen, ponendo il

reoforo zinco sulla congiuntiva oculare e il rame sulla lingua. La durata d'ogni seduta fu di circa dieci minuti. La più importante fra le sue cure è quella d'un magnano, d'anni 42, nel quale l'amaurosi era prodotta dal lavorare alla viva luce del fuoco incandescente e che guarì del tutto con diciotto galvanizzazioni.

Dai suoi studii il dottor Finella era tratto alle seguenti conclusioni: 1.^o esser potentissima la corrente galvanica nella cura dell'amaurosi nervosa; 2.^o il polo positivo più del negativo efficace; 3.^o nessun opacamento od altra alterazione produrre esso sulla cornea per quanto intensa la corrente; 4.^o nessun fenomeno cerebrale come cefalea, vertigini, ecc., svilupparsi dopo l'applicazione.

Finalmente il dottor Finella crede che la più o meno facile e pronta lacrimazione (?) e la più o meno sollecita percezione di scintille sono fenomeni misuratori della suscettività della retina a sentirsi benefica l'azione della corrente galvanica (1).

Il dottor Antonio Restelli, quando era direttore d'una Casa di salute in Alessandria, pubblicava, nel giornale della R. Accademia di Medicina di Torino (2), la relazione di dieci casi d'amaurosi da lui curati coll'elettrico, in sette dei quali essa era prodotta da una luce esageratamente brillante, essendosi i pazienti sforzati per puro divertimento a fissare la luce elettrica, proveniente da una pila di 400 coppie alla Bunsen; e in tre, da abuso di sottrazioni sanguigne in ragazze amenorroiche. Di queste tre, una guarì perfettamente, le altre migliorarono; dei primi sette, quattro furono perfettamente guariti, due sbrirono sessanta e più applicazioni senza alcun vantaggio, uno migliorò.

Questi risultati sono di qualche importanza. Vediamo ora il metodo seguito. Restelli dice di avere ad ogni applicazione isolato i pazienti, precauzione di cui non sappiamo trovare la ragione, e di aver usato una pila alla Bunsen di un solo elemento. A noi pare che l'eccitamento elettrico da essa prodotto sia troppo debole, e ciò spiegherebbe le numerose sedute che dovette eseguire. Infatti, un solo elemento, se non è assai grande, lo provammo su di noi, non vale a produrre il lampo galvanico. All'estremità dei reofori pose un ago d'acciaio finissimo, ed il polo positivo infisse al sopracciglio per qualche linea nella cute, il negativo piantò alla nuca, ed adoperò la corrente continua per 20 minuti. Egli notò anche che la pupilla si restringeva sempre durante l'azione della corrente.

Nella *astenopia accomodativa* i risultati ottenuti dal dottor Arcoleo di Palermo si limitano a correggere i disturbi derivati dalla trascuranza delle lenti, quando i vizii di refrazione e di accomodazione le abbiano richieste. Il sistema di applicazione della corrente consiste nel circuire con un pennello di vajo la regione ciliare per 5 a 6 minuti, onde eccitare direttamente quel muscolo; oppure nell'applicare una spugna imbevuta d'acqua sulle palpebre chiuse per 6 ad 8 minuti. Le sedute da 8 a 12.

(1) *Annali di medicina*, ottobre 1844, pag. 5, e dicembre 1845, pag. 449.

(2) Num. 8 del 1858, pag. 457.

CATARATTA.

Grandi speranze si erano sollevate per la cura di questa affezione appena si cominciarono ad applicare le proprietà elettrolitiche del galvanismo. Pfaff anzi, fin nei primi tempi della sua scoperta, avea proposto di adoperarlo a distinguere i casi in cui la cataratta deve essere o no operata, secondochè il malato vede il lampo o no, ritenendo che se non lo vede, la sua retina non agisce più, ed è inutile l'operazione (1). L'applicazione dell'elettricità a distruggere l'opacità della lente è basata sui fenomeni chimici, che si producono durante il passaggio di una corrente nell'albumina disciolta.

Se si fa scorrere infatti una corrente in essa, la si vede coagularsi al polo positivo, e non all'altro polo, a meno che la corrente non sia troppo forte. Questa coagulazione è dovuta evidentemente all'azione chimica degli acidi che sono separati al polo positivo dall'elettricità. Al polo negativo invece si separano degli alcali, che servono a ridisciogliere l'albumina. Si avea dunque creduto che applicando il polo negativo sulla lente divenuta opaca per la coagulazione della sua albumina, l'alcali che vi sarebbe separato la potesse disciogliere.

Ecco come noi praticammo l'esperienza. Raccogliemmo in un vaso del bianco d'uovo e vi immergemmo i fili terminali di diverse coppie, e dopo alcuni minuti l'albumina si coagulò al polo positivo. Allora invertimmo la posizione dei poli, e nell'albumina coagulata immergemmo il polo negativo, ma per quanto la corrente seguitasse ad agire, non vedemmo più a ridisciogliersi l'albumina.

Ha ben ragione dunque l'illustre Matteucci di asserire, che è bensì possibile di creare una cataratta, ma che per ora con questo mezzo non ci è dato di distruggerla. Perciò un altro processo ideava l'immaginoso dottor Taignot, che volle applicare alla ottalmojatria i successi galvano-caustici di Middeldorpf. Egli pubblicò i suoi studii nella *Gazette des Hôpitaux* (2), dai quali risulterebbe che ogni cataratta molle o dura, semplice o complicata, spontanea o traumatica, capsulare o lenticolare, può essere radicalmente guarita.

Taignot rammenta che l'ingegnere, il quale deve sbarazzarsi d'un monte per dar passo alla locomotiva, non ricorre ora più all'antico e costoso metodo di farlo portar via, ma ne fora le viscere e vi costruisce un tunnel, per il quale la locomotiva passerà trionfante. Così la luce può passare nell'interno dell'occhio mediante un tunnel nel cristallino malato, che egli scava colla galvano-caustica (3).

(1) Stefano Mariauini narra che ad uno affetto da cataratta avea predetto non avrebbe coll'operazione riavuto la vista (appunto per la mancanza del lampo) e che il fatto provò giusto un tale pronostico.

(2) Dei 27 ottobre 1859.

(3) Taignot asserisce anche di avere fin dal 1857 praticato con successo la pupilla artificiale mediante una pila di Grove, di aver sempre dopo quell'epoca adoperato questo metodo, e non dubita che esso possa in un tempo più o meno vicino far dimenticare l'antico della iridectomia.

Gli istrumenti perciò sono: un cheratotomo trilamellare, con cui si ottiene l'incisione corneale, un'asta di platino isolata con uno strato di smalto assai duro (quello stesso che serve per la fabbricazione dei denti minerali artificiali) e libera solo in fondo per 3 a 4 millimetri; finalmente una pila, e l'autore preferisce quella di Grenet col bicromato di potassa. In tre tempi egli eseguisce il *traforo*. Nel primo punge col cheratotomo alla circonferenza esterna della cornea, nel secondo introduce l'asta di platino e ne porta la punta sulla capsula, nel terzo pone in comunicazione l'estremità esterna di quest'asta colla pila, stabilisce così la corrente, che fa crescere sempre più d'intensità, mentre l'operatore imprime all'istrumento un moto di va e vieni in diversi sensi. Si forma così un canale di 3 a 4 millimetri di diametro. Allora si sospende la corrente, il filo di platino si raffredda subito ed in tale stato si estrae. L'ammalato non prova alcun dolore e la guarigione è immediata.

Tutti questi maneggi vengono esposti dal dott. Tavignot con grande chiarezza e sicurezza, ma egli si dimenticò il più importante, cioè di farci conoscere quali risultati abbia egli ottenuti nell'applicazione pratica, e di provarci così col fatto se sia proprio più vantaggioso anche per il medico lo scavare il tunnel invece di asportare l'ostacolo.

MALATTIE DELLA CORNEA.

Macchie. — Esse sono formate da uno spandimento di linfa plastica fra le lamelle della cornea, che passato allo stato cronico non scompare più spontaneamente, per cui resta una vera deformità nell'occhio, o per lo meno un ostacolo alla visione quando la macchia è centrale. Questo spandimento plastico interstiziale della cornea può guarire in due modi, o essere assorbito da una o dall'altra delle lamine che lo tengono imprigionato, e questo succede quando la malattia è recente, l'ammalato giovane; o si sviluppa un lavoro ulcerativo e l'essudato si spande esternamente od internamente. Se questi due esiti non avvengono, allora esso si organizza in seno alla cornea.

Siccome questo versamento plastico è formato di albumina concreta, così si è pensato di utilizzare anche qui il potere solvente del galvanismo, e si è riusciti a ridonare alla cornea la sua trasparenza primitiva. La prima applicazione spetta indubbiamente ad un italiano, il dottor Usiglio in Corfù, che fin dal 1844 ne guariva perfettamente tre, come leggesi negli *Annali univ. di Medicina* di quell'anno e negli *Archives d'oculistique*. Egli poneva il polo negativo sulla lingua, il positivo sull'occhio chiuso.

In seguito Willebrand di Helsingfors (1) ottenne grandi miglioramenti e una guarigione in 4 casi, mediante un elemento alla Daniell. Sul centro della cornea opaca poneva un bottone di fino argento rotondo, di $\frac{1}{2}$ poll. di diametro con manico setato e in comunicazione collo zinco, e in bocca un pezzo di zinco in comunicazione col rame.

(1) *Oppenheims Zeitschrift für die gesammte Medicin*, agosto 1848.

Egli dichiarò che questo è il più potente di tutti i mezzi contro le opacità; che è più efficace quando l'essudazione fra le lamine della cornea è una massa amorfa, meno quando è un trasudamento pseudo-plastico con vasi propri ed ha perciò un'organizzazione speciale.

I giornali avendo poi recato che zoofatri russi e svedesi avevano guarito le macchie della cornea nei cavalli, ponendo il polo positivo zinco in comunicazione colla bocca e il negativo rame sulla cornea opaca, il dottor Turck, medico a Plombières in Francia, nel 1852 volle ripetere con un amico veterinario questo curioso esperimento e vide scomparire in due minuti una macchia che esisteva da quattro anni. Animato da un tale risultato volle sperimentarlo sull'uomo e riuscì (1). Era una donna di trent'anni, che dieci anni prima aveva sofferto di cheratite doppia, la quale aveva lasciato una macchia ad entrambe le cornee; quella di sinistra centrale permetteva ancora la visione laterale, quella di destra copriva largamente la cornea e non lasciava passare alcun raggio luminoso. Turck prese una pila di molte coppie a 6 centimetri di lato, capace di decomporre l'acqua, le pose il conduttore zinco in bocca e col rame mediante un bottoncino d'argento toccò la cornea malata. In quaranta giorni fece trentaquattro applicazioni all'occhio destro e quattro sul sinistro. La macchia dell'occhio destro migliorò assai, e non rimasero che gli opacamenti profondi, i quali però non le impediscono di poter leggere; quella di sinistra guarì.

Il dott. Philipeaux nel 1862 pubblicava nuovi casi di guarigione da lui ottenuti (2). Egli osserva giustamente che convien distinguere tre specie di macchie, la *nebulosità*, l'*albugine* ed il *leucoma*. La prima consta di una essudazione siero-albuminosa, che giace negli strati superficiali e che è facilissimo di fare assorbire. Nella seconda l'essudato è più ricco e denso, consta non solo di albumina, ma anche di fibrina; per cui se contiene poco di questa si potrà riuscire, se molto non sarà possibile. Il leucoma consta quasi tutto di fibrina, ed è inutile ogni cura.

Philipeaux assicura che basta una pila ad una sol coppia, di 12 centimetri quadrati; che se la corrente è più forte produce dolor di testa, iniezione della congiuntiva. Il polo negativo che scioglie l'albumina deve, già s'intende, esser posto sulla cornea.

Il dott. Alessandro Quadri, distinto oculista napoletano, guarì pure due casi di albugine perfettamente in un mese colla pila di Bunsen, come risulta dal *Rendiconto delle malattie oculari* da lui curate (3). Noi pure abbiamo tentato due di queste cure, ma infruttuosamente, poichè la cornea troppo delicata non sopportava l'operazione.

Ascessi, ulceri e ipopion. — Il dott. Arcoleo ha pubblicato col modesto titolo di *Saggi di elettroterapia oculare* (4) una serie di osservazioni pratiche assai importanti. Egli cominciò collo studiare

(1) *Revue de thérapeutique*, 1852, N. 12, pag. 219.

(2) *Gazette médicale de Lyon*, N. 8 e 9.

(3) *Giornale italiano d'Ottalmologia*, 1859, pag. 296.

(4) *Gazzetta clinica dell'Ospedale civile di Palermo*, N. 9 e 10 del 1870.

una quistione interessantissima, l'influenza, cioè dell'elettricità sull'assorbimento delle raccolte sieropurulenti nell'occhio, e a tale scopo scelse l'*ipopion*, l'*ascesso* e l'*ulcera della cornea*, inquantochè, dice, questa membrana permette più che gli altri tessuti di sorvegliare e valutare i mutamenti che sotto l'azione della corrente elettrica avvengono nella sua trama infiltrata. Studiò anche l'influenza sua sulla *emeralopia*, *astenopia accomodativa*, *fotofobia* e *granulazioni palpebrali*. Questi studii sono interessanti, e sono anche assolutamente nuovi.

L'*ipopion*, cioè la raccolta di materiali purulenti nella prima camera, in seguito principalmente ad ascesso od ulcera della cornea, esige spesso il soccorso della mano chirurgica, non bastando i medicamenti esterni ed interni, ma anche quella non riesce sempre, e poi deve essere associata ai mezzi terapeutici, onde modificare la fonte piogenica. Ora l'elettricità sbarazza presto la prima camera dai materiali raccolti, spegne il focolaio, e leva il bisogno d'un atto operativo. Essa, applicata direttamente sul globo dell'occhio ammalato, agisce con doppia forza, l'una *meccanica*, l'altra *dinamico-vitale*. La prima sviluppa un fremito che si propaga dalle fibre della cornea ai materiali purulenti, i quali si disgregano, si fanno penetrare dall'acqueo, e in parte si emulsionano, per cui si rendono più facili ai poteri assorbenti. La seconda si manifesta precipuamente sul sistema dei nervi vaso-motori, i quali rialzati nella loro attività motrice, animano, rafforzano le pareti vascolari, sollecitano gli scambi fisiologici ed attivano i poteri di riassorbimento. Di più l'azione elettrica, determinata nel focolaio purulento, sia ascesso, sia ulcera, ne modifica il fondo, diminuisce ed arresta i nuovi contributi per l'*ipopion*, agevola lo sviluppo dei mezzi riparatori, ed assicura la cicatrice.

L'apparecchio che egli usa è quello d'induzione; la durata della seduta di 5 a 8 minuti; ne fa una al giorno. Un eccitatore lo dà in mano al paziente, l'altro guernito di spugna finissima a forma di cono con l'apice libero resta in mano dell'operatore. Questi col pollice e l'indice della mano opposta apre le palpebre dell'ammalato, e bagnata la spugna nell'acqua, l'applica verso il segmento inferiore della cornea, dove corrisponde la raccolta purulenta. La corrente sarà di tanto in tanto interrotta per lasciar riposare l'ammalato che si addolora. In corso della seduta coll'apice della spugna sarà toccato da 3 in 4 volte il focolaio purulento, onde imprimervi una modificazione. Terminata la seduta, viene instillata nell'occhio una goccia di solfato neutro d'atropina allo scopo di attenuare la pressione endoculare. Dopo di ciò la congiuntiva si iperemizza sempre e mantiene un po' inquieto l'ammalato, ma per breve tempo.

A correggere poi l'ulcera della cornea e l'ascesso ricorse anche l'*Arcoleo* all'eccitatore oculare del dott. Gozzini, col quale, bene acuminato, si limita l'azione elettrica in fondo all'ulcera, o sull'onice, toccando sopra non più di 3 a 4 volte.

Dai nove casi clinici da lui riportati emerge chiara la potenza dell'elettrico nell'attivare il processo del riassorbimento dei materiali

purulenti; tale potenza è riconfermata ancor più dal fatto, che l'ascesso della cornea e l'onice sono stati sciolti per la più parte dei casi dalla magica azione della corrente, amministrata col pennello del Gozzini. In tre di questi con cinque applicazioni guarì il primo, nel secondo essendosi fermato troppo a lungo (8 minuti) colla mano ne ebbe peggioramento, nel terzo, ulcera centrale, ottenne presto la completa cicatrizzazione.

PARALISI DEI NERVI MOTORI DELL'OCCHIO.

È noto che tre paja di nervi motori servono ai movimenti dell'occhio. Il *motor comune dell'occhio* (terzo pajo dei nervi cerebrali) appena giunto nell'orbita si divide in due rami, il superiore è destinato al muscolo elevatore della palpebra superiore ed al retto superiore; l'inferiore al muscolo obliquo inferiore, al retto inferiore ed al retto interno. Il *patetico* (quarto pajo) non dirige che l'obliquo superiore. L'*abducente* (sesto pajo) è riservato al muscolo retto esterno.

La paralisi del terzo pajo è la più frequente fra tutte quelle dell'occhio, e può essere completa, od incompleta, cioè o tutte le branche del terzo sono paralizzate, o soltanto alcune. Nel primo caso la palpebra superiore è abbassata, ed il paziente per quanti sforzi faccia non può alzarla (blefaroplegia). Sollevandola alquanto colle dita, poi abbandonandola, si abbassa lentamente finchè si trova in contatto coll'inferiore. Il bulbo è tirato all'esterno ed in basso dal retto esterno e dal grande obliquo ed è fisso nell'angolo esterno dell'occhio. I movimenti in alto, in basso ed all'interno sono aboliti, e l'occhio malato resta immobile, quando il sano li eseguisce. La pupilla è immobile e l'argento aperta.

Quando si tiene la palpebra superiore alzata, il malato vede bene coll'occhio affetto esaminato isolatamente, ma se i due occhi sono aperti egli vede doppi gli oggetti (diplopia). La doppia immagine è un segno comune alle paralisi complete dell'occhio. Nel secondo caso se è colpito solo il ramo palpebrale vi sarà blefaroplegia, i movimenti del bulbo saranno normali, l'occhio aporto non soffrirà diplopia. Se è colpito il ramo del retto superiore non sarà più la palpebra paralizzata, ma il malato non potrà guardare in alto ed allora sarà diplopie. Il contrario succederà se è colpito il retto inferiore; e se lo è il retto interno vi sarà strabismo esterno e diplopia, quando vorrà guardare in un senso opposto alla deviazione.

Nella paralisi del quarto pajo il grande obliquo non funzionerà più. Perciò a primo aspetto l'occhio sembra sano, l'ammalato eseguisce tutti i movimenti, ma vede doppio, eppure le due pupille sono perfettamente ed egualmente mobili, e nessuna alterazione rinviensi nell'interno dell'occhio. Ma se si invita il malato a guardare a lungo un punto fisso posto a lui di fronte, allora si vede che la cornea dell'occhio affetto è posta un po' più alta di quella del sano. Di più l'occhio ha perduto i suoi movimenti di rotazione sul suo asse antero-posteriore; e le due immagini che nelle paralisi precedenti erano

poste sullo stesso piano, qui lo sono invece una sull'altra. Questa paralisi è raramente isolata, di solito è combinata colle altre.

La paralisi del sesto è invece quasi così comune come quella del terzo paio. Il retto esterno è affetto, e perciò l'occhio è deviato all'interno ed è fisso nell'angolo. Vi ha diplopia ogni qual volta il malato guarda nella direzione del muscolo il cui movimento è abolito. Tutte queste paralisi si combinano talora fra loro, ed allora l'occhio appare protuberante. La ottalmoptosi è il risultato del rilasciamento dei muscoli.

Duchenne dichiara che non gli fu ancora possibile di studiare qui la contrattilità elettro-muscolare, perchè fino ad oggi non è riuscito a localizzare in questi muscoli l'eccitamento (1). Egli ricorda che queste paralisi sono spesso sintomatiche della grave affezione già da noi descritta, l'*atassia locomotrice progressiva*, per cui talora basta questo fenomeno iniziale a far temere l'imminenza di quella terribile malattia; che però possono essere prodotte anche da causa reumatica o sifilitica, per compressione sul nervo di un esostosi, o di un tumore, e che talora possono esistere da sole come idiopatiche; nel qual caso la prognosi è buona.

Il metodo da lui seguito consiste nel prendere un'asta metallica lunga cinque a sei centimetri, di mezzo millimetro di diametro, isolata fino ad un centimetro dalla estremità terminante ad oliva. Questa di un millimetro pure di diametro, è destinata ad essere introdotta sotto le palpebre. L'altra estremità con un bottone a vite viene posta in comunicazione coll'apparecchio. Tale è l'istromento di cui egli si serve. Introducendolo sotto le palpebre si deve evitar di toccare il bordo libero di esse ed i loro angoli, essendo molto sensibili, e lo si porta sulla direzione del muscolo che si vuole elettrizzare. Si comincia con debole corrente, ad intermissioni d'ogni mezzo secondo. Siccome poi egli non fa parola di tenere l'altro dei due eccitatori fuori dell'orbita, così conveni ammettere che li introduca entrambi sotto le palpebre, o ponga uno sopra questo.

Maurizio Meyer, nella seconda edizione a pag. 136, nota pure la particolare difficoltà che offre l'elettizzazione dei muscoli dell'occhio per la loro posizione nell'interno dell'orbita, e crede che la grande irritabilità dell'occhio, il pericolo d'una infiammazione, i dolori della operazione l'abbiano finora impedita.

Il suo metodo è il seguente: Si pone nelle mani del malato un cilindro metallico in comunicazione col polo negativo, e si applica sulla pelle della palpebra chiusa, più vicino che sia possibile al muscolo affetto, un piccolo eccitatore umido unito al polo positivo. Con questo metodo guarì Meyer completamente una paralisi che data da quattro anni, ed era di molti muscoli; ne migliorò considerevolmente un'altra del retto interno e dell'obliquo superiore.

Boulou ideò invece di immergere nel tessuto dei muscoli paralizzati degli aghi, che sono in comunicazione con un apparecchio. Anche egli ebbe con questo metodo qualche successo.

(1) Opera citata, seconda edizione, pag. 691.

Il dott. Schulz di Vienna ha pubblicato, in un giornale di colà (1), un ottimo lavoro su queste paralisi. Egli pone eccitatori sottili, conici, coperti con tola bagnata, sul bulbo stesso, il che andava benissimo nel caso che egli curava, dove per la paralisi del retto esterno, l'interno tirava il bulbo internamente e si potea così faradizzarlo direttamente. Allorchè il muscolo entrava in contrazione, il bulbo cambiava posizione e veniva tirato esternamente. Il più piccolo contatto degli eccitatori basta per ciò; il malato non soffre molto, la congiuntiva non è molto sensibile, ed essendo sempre umida è un buon conduttore. Però dopo tre a quattro minuti essa si arrossa al punto di contatto ed anche nei contorni, ma il giorno dopo tutto è scomparso. Con questo metodo egli guarì interamente con venti sedute una paralisi del retto esterno.

Il dott. Ottoni curò una paralisi reumatica del sesto paio o abducente (2) usando la corrente indotta della prima elica; un eccitatore umido sulla palpebra chiusa, l'altro sull'occipite, e dando 60 scosserelle al minuto, per 10 minuti. Poi fermo lasciando l'ultimo, attaccò il primo ad un ago a capocchia isolato meno la punta, e lo introdusse fra bulbo e palpebra in modo da andare a toccare il tendine dal muscolo leso. L'occhio ne soffrì molto, per quanto l'applicazione non durasse che 2 a 3 minuti. Con questo metodo molto imperfetto continuò 60 giorni e guarì l'infermo.

Un caso di *midriasi paralitica da avvelenamento* prodotta non da paralisi dell'oculo-motore, ma da preparati di belladonna, guarì il dott. Fieber di Vienna (3). Era una donna di 55 anni, che ammalò di iritide, per la quale si usò a lungo l'atropina e l'estratto di belladonna, o finita la cura le era rimasta una notevole dilatazione della pupilla sinistra, in modo che non vedeva più. Nè il tenervi di fronte una candela, nè l'azione dell'elettrico valevano ad esercitare la più piccola azione per farla restringere. Il campo pupillare era netto, il foro avea la sua forma rotonda, non vi orano sinechie.

Fieber ricorse all'elettricità indotta e al metodo di Meyer, tre sedute alla settimana con corrente debole a rapide intermittenze. Dopo due sole applicazioni l'iride si contraeva già alla luce della candela, e dopo sette l'ammalata portava occhiali azzurri e si serviva discretamente del suo occhio. Fieber non insistè più.

Meyer (4), Soelberger Wells (5) e Althaus (6) sono favorevoli all'uso del faradismo nelle paralisi dei muscoli dell'occhio. Benedikt invece sostiene il galvanismo. Althaus pone un eccitatore sopra l'occhio, ed attacca all'altro una piccola spugna, la fa girare sopra l'occhio a palpebro chiuso, più vicino che possibile al muscolo paralizzato, e fa passare la corrente per 2 a 3 minuti.

(1) *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 16 del 1862.

(2) *Annotazioni elettro-terapeutiche*. Nella *Gazzetta medica* di Milano, 1870.

(3) *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 22 del 1854.

(4) *Deutsche Klinik*, N. 38 del 1856.

(5) *A Treatise on the diseases of the Eye*. London, 1869, pag. 568.

(6) *Opera citata*, pag. 494.

Un bellissimo caso di paralisi del sesto complicata da irite, nel fratello di un nostro collega, ebbimo anche noi l'occasione di guarire assai bene coll'elettricità usando il metodo di Meyer. Il cangiamento di colore dell'iride, la sua poca contrattilità, la forma triangolare della pupilla per aderenze quasi irreparabili, gli essudati plastici (*condilomi* di Beer), la fotofobia, i dolori circumorbitali, l'iniezione della congiuntiva — tutto indicava un'irite sifilitica con paralisi dalla sifilide sostenuta, eppure riuscimmo.

Il dottor Gozzini di Firenze, dopo d'aver constatato che quasi tutti i surriferiti metodi applicano i mezzi d'eccitazione elettrica all'esterno dell'orbita, si domandò qual male vi potrebbe essere a portare l'eccitazione elettrica con un eccitatore dentro l'orbita, il più vicino possibile alle diramazioni degli oculi-motori affetti? L'ostacolo maggiore che si opponeva ad una eccitazione intraorbitaria con un solo eccitatore, consisteva nell'istrumento per effettuarla, il quale bisognava non presentasse superficie metallica al nudo, offrisse la maggior levigatezza di contatti e flessibilità per insinuarsi fra l'occhio e l'orbita, e che si impregnasse d'acqua il più che fosse possibile. A tali requisiti gli parve potesse corrispondere un pennellino di vajo comune, reso conduttore della corrente mediante un filo metallico introdotto nel suo manico di penna, e la cui punta venga a rimaner collocata e difesa nel mezzo alla base del cono formato dai peli.

Quando l'acqua di cui rimane inzuppato questo pennello ha raggiunto la punta metallica centrale alla base, esso diventa, come ogni corpo umido, un discreto conduttore della elettricità. La flessibilità, la mollezza dei peli congiunta all'acqua dona al pennello la maggiore omogeneità di contatto sull'occhio; ed il potere schiacciarsi dalla punta alla base a seconda delle resistenze, fa sì che s'accomoda con dolce attrito a penetrare dentro l'orbita, finchè il comporta il cul di sacco della congiuntiva.

Ecco come il Gozzini lo dispone: « Preso un pennello comune di vajo lungo un decimetro, e con setole lunghe due centimetri, si introduce per l'apertura libera del manico di penna un filo d'argento crudo grosso un millimetro, forzandolo a traversare il fascio dei peli contenuti nello stesso manico fino a che la sua punta appena smussa venga per non più di due millimetri a riescire collocata e difesa nel mezzo alla base dei peli, che restan fuori della penna. Se la punta riesce alla periferia della base del pennello, e quindi allo scoperto, convien ritirare a sè il filo metallico e introdurlo di nuovo fino a che la punta venga a situarsi nel mezzo alla sua base, onde nelle curve che il pennello è costretto a prendere fra l'occhio e l'orbita, la punta non offenda, nè venga a toccare mai la congiuntiva. Nel passare che fa la punta metallica fra mezzo ai peli onde venire all'esterno, essa se ne spinge avanti a sè un fascetto, che viene a sporgere dall'apice del pennello. Questo fascetto però non va tolto per non diminuire la resistenza al pennello, ma soltanto riunito e paraggiato con forbice all'apice del pennello medesimo. Una legatura di cinque o sei giri di filo di seta nel punto ove finisce la penna

e cominciano i peli, vale a tener fissa la punta metallica nella posizione e grado di sporgenza descritta, onde impedire che nei movimenti impressi al pennello essa si avanzi di troppo o venga ad esserne retracts; e nello stesso tempo garantisce dalle asprezze o punte che non di rado presenta il colletto di penna che abbraccia i peli ed impedisce che si fenda; nel qual caso gli angoli che ne risultano sul bordo potrebbero egualmente offendere la congiuntiva. Un'ultima legatura che stringa insieme l'estremità libera della penna col filo d'argento, nel punto ove questi si insinua nel manico, vale a consolidare i rapporti della punta metallica al centro della base dei peli, e fa sì che filo d'argento e pennello diventino un sol pezzo. »

Gozzini fece anche esperimenti sopra sè stesso. Cominciò prima con un polo a spugna fisso alla nuca e col pennello introdotto a palpobra superiore sollevata, ed in diversi punti della ripiegatura congiuntivale provò che la sensazione della corrente prevaleva nel fondo dell'orbita e nel contatto del pennello. Sostituito poi alla spugna un eccitatore metallico conico fasciato di pelle umida e posato sulla sortita del nervo sopra-orbitario, prendendo a guida il foro dello stesso nome, in allora la sensazione della eccitazione elettrica divenne più intensa e più vivace; l'orbita e la fronte ne erano investite senza che egli potesse dire a quale dei due poli ne prevalesse l'azione. Durante il passaggio della corrente nell'un caso e nell'altro non provò fosfeno elettrico di grado alcuno; e tranne un leggiero fremito nell'orbita vicino ai contatti del pennello (e forse prodotto da contrazioni elettriche fibrillari dei muscoli), non poté notare che avvenisse alcun movimento deciso nel bulbo da doversi attribuire alla contrazione di uno o di altro muscolo oculare; ed apprese invece che il contatto del pennello investito o no dalla corrente, era abbastanza tollerato nell'orbita, massime quando ben bagnato.

In seguito cercò provocare sul malato le stesse sensazioni provato su lui stesso, non esclusa quella prodotta dalla eccitazione del ramo sopra-orbitario del trigemino. Diffatti, se tutti i metodi di sopra accennati confidano dal più al meno in una specie d'azione riflessa, qual male in promuoverla cercando eccitare rami di nervi di moto da un lato e un nervo di senso tattile dall'altro, come è il quinto, entrambi d'origine cerebrale? Introdotto il pennello in direzione del retto superiore, finchè la resistenza avvertiva che l'apice era giunto a riscontro del cul di sacco della congiuntiva, lasciò eader la palpebra che con una gran parte del suo bordo libero venne a posarsi sul suo manico. Ogni 20 secondi mutò l'ubieazione al pennello, talechè in due minuti primì compì il suo giro intorno all'occhio, e dovendolo trasferire da un punto ad un altro dell'orbita, gli riusciva comodo imprimere con due dita un moto di rotazione al manico, rotolando, come suol dirsi, il fascio dei peli fra l'occhio e la congiuntiva palpebrale, senza esser costretto a levarlo dall'orbita per mano a mano reintrodurlo. Le graduazioni portate sulla corrente sono prima regolate sulla sua lingua, e poi colla tolleranza delle parti e del malato.

La lacrimazione e la iniezione congiuntivale furono gli effetti costanti ed immediati di ogni seduta.

Gozzini studiò sperimentalmente anche i già descritti reofori del Duchenne. Ecco le sue parole: « Con gli apparecchi, posti al *minimum* d'intensità di corrente, introdussi nn dopo l'altro i reofori del Duchenne al disotto della mia palpebra superiore, distanti fra loro più di un centimetro, e fatti entrambi penetrare il più profondamente possibile in diverse direzioni e variate distanze, provai: che localizzare la faradizzazione nei muscoli oculo-motori non riesce neanche mediante i reofori del Duchenne, nè tampoco avviene di ottenere la loro contrazione elettrica, come egli stesso poi confessa; che il contatto nudo di tali istrumenti produsse sull'occhio un frizzorio acuto; e quel che più monta è che ebbi il fosfeno elettrico, ciò che non ebbi mai dal pennello di vajo impregnato d'acqua; che i due reofori presi soltanto come corpi estranei apparvero troppi nella mia orbita, e che l'azione bipolare della corrente sull'occhio lo irritò assai di più; di fatto, la iniezione congiuntivale consecutiva alla operazione, sebben di più corta durata, risultò maggiore di quella prodotta dal pennello di vajo. »

Egli ne concluse quindi che nel reoforo del Duchenne non si trovano pregi maggiori a tutela dell'occhio di quelli offerti dal suo pennello di vajo.

Come prova della bontà del suo metodo e della convenienza del suo eccitatore oculare, Gozzini riportò varii casi di paralisi con esso guariti. Nella prima edizione del suo lavoro nel 1868, nell'*Appendice elettroiatrica*, erano essi cinque. Nella seconda edizione del 1869, nello *Sperimentale*, erano cresciuti a 13, e così distribuiti: 8 del terzo paio, di cui 5 di destra, 3 di sinistra; 2 del sesto paio di sinistra; 3 di tutti i motori dell'occhio, e di questi 1 di destra, 1 di sinistra, 1 bilaterale. 10 di questi erano uomini, 3 donne. Ebbe per risultati 9 guarigioni complete, 2 miglioramenti, 2 insuccessi.

Quando si pensa poi che tutti i suoi malati gli sono stati spediti dai colleghi oculisti di Firenze, i quali dopo d'aver constatato la malattia, ebbero l'occasione anche di constatare il risultato, si vedrà che piena ed intera fede merita l'egregio amico nostro.

È poi importante di osservare che col suo metodo non gli è occorso mai di sospendere le cure per complicitanze insorte a causa del trattamento, essendosi sempre limitati gli effetti ad una lieve iniezione congiuntivale, che dura pochi momenti dopo l'applicazione. Lo che verrebbe molto a scemare le apprensioni, d'altronde giuste, d'uomini eminenti sopra le applicazioni elettriche dirette sui muscoli oculari, da essi reputate temibili o dannose.

NEURALGIA PROPRIA DEL BULBO.

Oltre le nevralgie sotto e sopra orbitale, riguardanti, questa il ramo ottalmico del trigemino e quella il ramo orbitale del mascellare superiore dello stesso, e delle quali parlai all'articolo: *Nevralgia del*

quinto, il bulbo può andar soggetto ancora ad una nevralgia speciale, che è quella che ha la sua sede nel circolo ciliare.

Il sistema nervoso ciliare è formato da due fascetti, composti ciascuno di sei ad otto filamenti che dagli angoli anteriori del ganglio ottalmico si rendono direttamente al globo oculare, penetrano attraverso alla sclerotica e terminano al cerchio ciliare, all'iride ed in parte alla congiuntiva oculare.

La nevralgia ora attacca tutte quelle diramazioni ed ora è localizzata in alcune, per cui si distingue una nevralgia sopraciliare, una dell'iride, ecc. La nevralgia ciliare può esser sola; invece è raro che la sopra-orbitale e la sotto-orbitale esistano isolate, perchè ordinariamente i dolori si fanno sentire in più rami del quinto. Essa comincia con un dolor sordo, gravativo, che si spande profondamente nel bulbo, che impedisce di fissare alcun oggetto. Poi aumenta e vi ha una vera fotofobia senza alcuna lesione apprezzabile dell'occhio. Però l'esistenza a lungo prolungata di essa cagiona alla fine anche una alterazione nella vitalità dell'occhio. La nevralgia viene ad accessi, che durano da mezzo ad un minuto, e prestamente si riproducono. I suoi dolori sono atrocissimi.

La terapia ordinaria non vale contro questa affezione, e alcune volte si è costretti di passare all'ostirpazione del bulbo, *ultima ratio*, come in un caso che noi vedemmo alla Clinica del professore Arlt in Vienna.

L'elettricità in tali casi potrebbe rendere utili servigi, ora che coll'eccitatore del Gozzini è tolta l'unica difficoltà consistente nei punti dove applicarla, ma credo non sia stato ancora fatto alcun tentativo.

AFFEZIONI SPASMODICHE.

Alcune di queste riguardano la palpebra, altre il bulbo stesso. Alle prime appartiene il *blefaro-spasmo*, che consiste in una esagerazione dei movimenti, in una occlusione volontaria o convulsiva delle palpebre. La causa risiede nel muscolo orbicolare e lo spasmo può essere o clonico o tonico. Questo si presenta con involontarie o continue contrazioni del detto muscolo, per cui la cute sopra e fra le sopracciglia viene stirata in alto; quello consiste nel chiudersi ed aprirsi rapidamente delle palpebre e venne chiamato anche col nome di *nictitatio* (1), non essendo altro che un ammiccar frequente delle palpebre. In entrambi i casi havvi copiosa lacrimazione, congiuntiva iniettata, pupilla alquanto dilatata.

Agli spasmi del bulbo appartiene il *nistagmo*, che consiste in una continua ed involontaria agitazione del globo dell'occhio, senza che l'ammalato ne abbia coscienza. I movimenti sono o orizzontali o circolari od elittici; per lo più costanti, di rado intermittenti. Talora

(1) Chiamasi *membrana nictitante* la piega della congiuntiva all'angolo interno dell'occhio umano, stato rudimentale della palpebra verticale degli uccelli.

non si sviluppa che quando si vuol dirigere gli occhi in un senso determinato, e ciò a seconda del muscolo che lo spasmo affetta.

In entrambe queste affezioni la cura elettrica va annoverata fra i migliori rimedii. Il dott. Quadri è uno fra quelli che ottennero ottimi successi dall'applicazione della stessa. Nel rendiconto delle malattie oculari da lui curato nel 1859 (1), troviamo che un bambino di 7 anni affetto da *nictitatio* venne da lui guarito colla corrente galvanica della pila di Bunson; un muratore che in seguito a profusa emorragia si vide colto da blefaro-spasmo tonico e permanente, ribelle a qualunque medicazione, e così intenso da impedirgli di apriro gli occhi, venne pure guarito. Altri casi di blefaro-spasmi trovansi pure citati nei posteriori rendiconti come risanati. È un peccato però che il dotto oculista napolitano non abbia creduto di esporci con qualche dettaglio il metodo da lui usato, e che si limiti alla semplice cifra dei guariti. Solo in uno fra essi, parlando di un blefaro-spasmo, in una giovane di 17 anni, pure da lui guarita, dice che *cedette prontamente sotto l'azione di una corrente elettrica continua della pila di Bunsen, applicata col polo carbone alla bocca e il polo zinco lungo la palpebra, e che ogni seduta non oltrepassò gli otto minuti.*

Anche nell'ultimo rendiconto 1864-65 l'egregio e compianto oculista tratta del palpito palpebralo e del blefarospasmo ma senza dettagli.

Queste affezioni che sorgono principalmente nelle donne che fanno vita claustrale, isolata, e che vivono in educazioni e monasteri, furono dal Quadri denominato *paralisi claustrali*. Egli provò che arceanò nel loro massimo sviluppo la paralisi della retina, e la perdita temporanea della visione. La causa crede consista nella cattiva abitudine dell'organismo, e dice averla potuto sempre constatare. Questa affezione convulsiva dei muscoli degli occhi nelle donne consiste nel continuo battere delle palpebre, o di entrambe, o di tutte e quattro, che può durare anni senza fastidio, ma che poi per una causa qualunque si cambia in blefaro-spasmo; la palpebra superiore resta calata in modo convulsivo, nè cede allo sforzo dell'elevatore nè del dito. Anche i muscoli dell'occhio subiscono delle convulsioni ritmiche, accompagnate da dolori violenti.

In molti casi, dice il dott. Quadri, *la corrente continua di una pila alla Bunsen mi ha dato splendidi successi, ma altre volte è rimasta impotente a vincere il male.* Tal altra volta riuscirono altri rimedii. Sempre il matrimonio.

Essendo piuttosto frequenti i casi di *emeralopia* in Sicilia, e di due specie, l'una organica che ha per base una visibile alterazione di tessitura, l'altra funzionale che non ha nulla di simile, il dott. Arcoleso volle applicar l'elettricità in quest'ultima. I primi risultati favorevoli li comunicò al Congresso ottalmologico di Parigi del 1867, e dopo d'allora numerosi tentativi furono fatti dappertutto. Ora dice che i suoi risultati sono brillanti e decisivi. Il numero dei casi raggiunge già

(1) *Giornale d'ottalmologia* del 1860.

i 70. Egli usa l'apparecchio di Gaiffe, un eccitatore lungo il tragitto dei nervi del 5.^o paio e specialmente sull'uscita del sopra-orbitale, e l'altro alla nuca od all'apofisi mastoidea. Durata della seduta 10 minuti, alternando la corrente nei due occhi, per cui le pause riducono il tempo da 7 a 8 minuti. In parecchi casi egli ottenne la guarigione con una sola seduta, ordinariamente ne occorsero quattro. Così crede l'Autore che l'ottalmoscopio e la corrente elettrica abbiano sciolto l'antico quesito della emeralopia.

Coll'applicazione della spugna elettrica sui tronchi e sul tragitto dei nervi del 5.^o paio, per 6 a 8 minuti, egli ottenne la cessazione della *fotofobia* in individui affetti da congiuntivite catarrale, o da corneite parenchimatosa, o da diatesi scrofolosa.

CONGIUNTIVITE GRANULOSA.

In quella malattia d'indole così pertinace e pericolosa che chiamasi *tracoma*, *ottalmia egiziana*, *ottalmia granulosa*, ecc., sono riuscite finora frustranee tutte le medicazioni ideate. Il dott. Rodolfi si domandò: *è possibile nello stato attuale della scienza di trovare un mezzo, che nel mentre distrugge le granulazioni della congiuntiva, non rechi danno alla cornea sottostante e al bulbo dell'occhio?* (1).

Egli non dubitò che *a priori* o razionalmente la elettricità potesse risolvere il quesito, e crede che i fatti clinici gli abbiano dato ragione.

I casi da lui pubblicati, avvenuti in un pubblico Ospedale di Brescia, alla presenza di altri medici, lasciavano sperare che la corrente elettrica potesse apportare in questa ostinatissima malattia qualche risultato.

Il metodo è semplicissimo. Si prendono due pile di Bunsen, il cui elemento zinco è di cent. 9 di altezza e 21 di circonferenza, od anche un solo elemento, portando gli acidi alla maggiore quantità possibile. Polo negativo, mediante una sonda di rame bottonuta, o meglio una lastrina di rame, sulle granulazioni della palpebra rovesciata. Polo positivo mediante spugna bagnata sotto il zigoma, onde evitare i fosfeni elettrici ed il color violetto, segno che la corrente passa per gli organi profondi dell'occhio. L'applicazione duri 10 minuti, il galvanometro segna 15.

Il professoro Arcoleo nel già citato lavoro rende conto anch'egli di alcuni tentativi da lui fatti per la cura di queste granulazioni col solito apparecchio di Gaiffe, ma senza effetto. Ricorse anche alla corrente galvanica, fornita da una pila di Grove, ed a due aghi che infiggeva nella base delle granulazioni, ma pure senza risultato.

Anche il dott. Korn applicò, prima ancora di Arcoleo e di Rodolfi, la elettricità alla cura della congiuntivite granulosa, e lesse una Memoria in proposito alla *Medizinische Gesellschaft* di Berlino il 23

(1) Della elettricità nella congiuntivite granulosa. — Lettere del dott. RODOLFI al dott. P. Schiavardi. — *Gazzetta Med. It. Lomb.*, N. 49, 50, 51, 52 del 1870.

febbraio 1870 (1). Mentre Arcoleo e Rodolfi applicano la *galvano-caustica chimica* scoperta dal nostro Ciniselli, egli invece usa la *galvano-caustica termica* introdotta nella scienza dal suo compatriota Middeldorpf, poichè egli fa arroventare con una pila un filo di platino e con esso scorre leggermente sulla palpebra rovesciata.

Sono 17 i casi da lui presentati alla Società medica berlinese, tutti gravi e antichi, e bastarono due a tre sedute per guarire completamente e senza recidive. Il dolore è piccolo, e non supera quello che si produco colla pietra infernale.

Il medico berlinese fa l'apologia del suo metodo e dice che merita l'applicazione del vecchio motto: *cito, tuto et jucunde*.

Il dott. Cadei, specialista d'oculistica a Brescia, volle ripetere queste prove, e vedere se il nuovo metodo risponde veramente allo scopo, e se ha in questo caso un'azione termica, agendo sulle granulazioni come certi caustici, e rilasciando i tessuti fibrosi e muscolari (2).

Sono quattro i casi da lui pubblicati, scelti *ben netti da ogni complicazione, nè modificati sia in bene, sia in male da alcun trattamento anteriore*, e riportati abbastanza estesamente nell'articolo da lui pubblicato (3). Egli ebbe anche cura di raccogliere gli umori che umettavano la congiuntiva, tanto prima della applicazione della corrente, che durante l'azione di questa, e li trasmise al chimico dottor Bartoli per l'esame, il quale ne fece tre differenti analisi: cogli stessi risultati negativi. Con qualche rara interruzione di un sol giorno, il numero delle applicazioni fu di 20 nei due primi casi, di 18 nel terzo e di 14 nel quarto.

Dalle sue esperienze, trasse il dott. Cadei le seguenti conclusioni:

- 1.° l'elettricità in questo caso è specialmente un agente dinamico;
- 2.° è uno stimolo tolleratissimo, che modera la diversa eccitabilità della congiuntiva, e che nei casi d'intolleranza di ogni rimedio locale *potrà forse* essere utile, non per sè stesso, ma come mezzo pre-disponente ad una più valida terapia;
- 3.° come agente dinamico dapprincipio impressiona vivamente i tessuti, ma questi più tardi vi si abituano, ed i lusinghieri vantaggi dei primi giorni non progrediscono col progresso della cura;
- 4.° è inetta a distruggere le vere granulazioni;
- 5.° la complicazione dell'apparecchio, la grande perdita di tempo nell'applicarlo, il suo prezzo e delle varie sostanze che si consumano, ne rendono incompatibile colla prestezza ed economia necessaria nei dispensarii dei poveri, negli spedali e nelle armate.

(1) *Ueber die Anwendung der Galvano-Kaustik bei granulöser Augenentzündung. Wiener Mediz. Wochenschrift*, N. 39 del 1870.

(2) Vedi in proposito anche l'articolo del dott. Schivardi: *l'Elettricità nella congiuntivite granulosa*, nello *Sperimentale*, fascicolo 3.° del 1870; e la critica del lavoro di Rodolfi nel *Movimento medico-chirurgico di Napoli*, N. 1 e 2 del 1870.

(3) *Dell'uso della corrente elettrica nella cura della congiuntivite granulosa*. — Lettera del dott. G. CADEI al prof. Quaglino. — *Annali di Otolmologia*, maggio del 1871.

CAPITOLO X.

Applicazioni dell'elettricità all'ostetricia ed alle malattie muliebri.

Gli usi dell'elettricità in questo campo essendo assai ristretti, noi abbiamo voluto aggruppare nello stesso capitolo anche le applicazioni alle malattie del sesso femminile, cioè alle alterazioni delle due caratteristiche funzioni della donna: la mestruazione e la produzione del latte.

RICHIAMO DELLA SECREZIONE LATTEA.

Il dott. Auber di Macon nella *Gazette des Hôpitaux* del 2 settembre 1856 annunziava un fatto, che produsse una certa sensazione. Egli narrava che ad una donna di 25 anni, mentre allattava il suo terzo figlio, fu necessaria una sospensione nell'allattamento per malattia del neonato, e quando questi era guarito, si trovò essere scomparso il latte della madre. Egli allora volle vedere se colla faradizzazione della mammella potesse risvegliare la secrezione completamente cessata da quattro giorni, e dopo quattro sedute, di venti minuti ciascuna, la secrezione si ripristinò infatti completamente, l'allattamento fu ripreso, ed il bimbo ristabilito.

In seguito il dott. Alfredo Becquerel, poco convinto della possibilità di ottenere il ristabilimento della secrezione lattea mediante l'elettricità, e dubitando fosse il caso precedente avvenuto per una semplice coincidenza, essendogli si presentata l'occasione, volle tentarla. La secrezione lattea si era sospesa in una madre di 27 anni in seguito a vive e ripetute emozioni morali. Il dott. Becquerel in tre sedute di quindici minuti ridonava all'afflitta madre il benefico liquore, con cui rianimare il figlio già spento, e salvarlo. Già alla prima seduta la mammella che non dava latte da undici giorni, ne aveva fornito in discreta quantità (1).

Dopo Becquerel il dott. L. F. Cardeur in una tesi inaugurale col titolo: *Sur l'influence excitatrice de l'électricité appliquée aux organes de sécrétion* (2), riportava altri due casi che gli erano propri,

(1) Opera citata, prima edizione, pag. 292.

(2) Paris, 1859, brochure.
Elettroterapia.

nei quali pure con sole tre sedute si era ristabilita la sospesa funzione, e ne riportava altri due di A. Becquerel, a lui da questi comunicati. Dimodochè nel 1859 sei fatti dimostravano già la felice influenza dell'elettricità a richiamare la secrezione lattea.

Dopo d'allora essi andarono ancora aumentando. Adet de Roseville ne pubblicava uno nella *Gazette des Hôpitaux* (N. 149 del 1860), e Debout nello stesso anno altri due ne riferiva nella *Gazette hebdomadaire*, tutti riesciti. Ed un altro caso ancora Fournier (d'Angoulême) apportava nella *Gazette des Hôpitaux* (N. 57 del 1862).

Il dott. Maccolo, illustre medico portoghese, pubblicò insieme ad un ottimo articolo sulla elettroterapia nella *Espana medica* (1863), altro caso, riprodotto anche dai giornali italiani (Vedi, per esempio, *Imparziale*, N. 8 del 1863). Una signora, di 27 anni, di buona salute e costituzione, che da sette mesi allattava il suo bimbo, soffrì varii dispiaceri, e la secrezione del latte le si abolì quasi del tutto. Riuscito dannoso al bambino l'allattamento artificiale per diarrea e conseguente dimagrimento, e non volendo la madre affidare a nutrice mercenaria la propria prole, il dott. Maccolo prese un apparecchio di Gaiffe, ed in tre sedute della durata di un $\frac{1}{4}$ d'ora, spostando i reofori di tanto in tanto onde mettere sotto l'impero della corrente tutte due le ghiandole, le vide tornare turgide e socernere latte.

Altro caso pubblicava il dott. Van Holsbeek e trovai riferito nell'*Abeille médicale* (N. 4 del 1866). Qui pure bastarono tre sedute.

Davanti a così numerosi e sicuri successi di un rimedio tanto facile e innocuo, noi crediamo che nessun medico pratico vorrà più perdere il tempo a tentarne degli altri, ma ricorrerà immediatamente all'elettrico, applicando sulla ghiandola inerte gli eccitatori umidi di un buon apparecchio elettro-magnetico. Ed anche noi non mancheremmo di farlo, se ci si presentasse l'occasione.

A questo proposito ci ricordiamo d'aver veduto a Vienna nel *Josephinum* (accademia medico-militare) il professore di fisiologia, dottor Ludwig, ottenere coll'elettricità un accrescimento considerevole nella secrezione delle ghiandole salivali, applicandola direttamente su esse.

Un tal fatto, già osservato sul principio di questo secolo a Genova da Brugnatelli e B. Mojon alla testa di due buoi, tagliando via i masseteri ed i temporali, onde la secrezione non fosse l'effetto della loro compressione contraendosi, unitamente ai precedenti, comprova la potente azione di questo fluido meraviglioso sugli organi secretorii.

DISORDINI DELLA MESTRUAZIONE.

Oltre ad essere un potente galattogogo, l'elettricità esercita anche un'energica azione sull'utero, allorquando il solito suo contributo mensile è sospeso. Una tale applicazione rimonta fino al secolo scorso. In un libro antico (1) ho trovato avere il dott. Lodovico Alberti, fin

(1) *De vi electrica in amenorrhoeam. Dissertatio inauguralis medica, auctor L. ALBERTI. Göttinga, 1764.* Un opuscolo.

dal 1764, curato sei casi di amenorrea, applicando, già s'intende, la macchina elettrica, ed ottenute il seguente risultato: richiamata la mestruazione in tutte sei, notando che una non era ancora mestruata, in due mancava da un anno e mezzo, nelle altre da alcuni mesi. L'Autore poi nota, a pag. 30, che *rarissimæ sunt observationes de vi electrica adversus hunc morbum*.

Scoperta la pila, il primo che l'applicasse a richiamare la mestruazione fu il dottor Benedetto Mejon a Geneva, il quale otteneva un successo completo galvanizzando, nel 1802, una ragazza di diciotto anni non ancora mestruata e con tutti gli incomodi della ritenzione dei mestruî. Gli altri rimedii nulla avendo prodotto, egli diresse la corrente d'una pila di ottanta dischi sulla regione uterina vuotando prima la vescica; continuò per sei giorni, ed al settimo comparve la mestruazione che procedè regolarmente. Aldini assicura che Mejon, dopo questo felice risultato, curò molte altre amenorree col galvanismo, e in poco tempo i mestruî comparivano.

Numerosi casi cita pure Labaume nel suo già ricordato Manuale, ma come dissimo, poco attendibili. Egli dirigeva le correnti galvaniche sul ventricolo, pretendendo che la causa ordinaria dell'amenorrea risiedesse in un'atonìa dell'apparato digestivo.

Il dottor Giulio Massé, nel suo bel lavoro, *De l'électricité en thérapeutique* (1), narra di avere applicato il galvanismo in alcuni casi d'amenorrea, e con felice successo. Quando si trattava di ragazze, egli le adagiava vestite su d'un sofà, faceva perre verso la massa lombare una placca inumidita ed attaccata ad uno dei fili conduttori, e dava ad una terza persona l'altra placca da far girare sulla parete addominale davanti all'utero. Con queste precauzioni rendeva più facile la applicazione, non offendendo così in alcun modo il pudore femminile.

Duchenne propose senz'altro la faradizzazione del collo dell'utero (2). Egli ideò un eccitatore apposito, simile al vescicale doppio, ma curvato assai e colle placche terminali più ampie. Esse viene introdotto chiuso in vagina, poi si allontanano le due placche e l'operatore colle dita le dispone sul collo dell'utero. Duchenne annuncia di aver raccolto dei fatti ancora ben poco numerosi sugli effetti di questo modo d'eccitamento uterino nelle amenorree ribelli. Ognun vede però che questa proposta di Duchenne non può essere presa in considerazione, perchè ordinariamente l'amenorrea si sviluppa nelle giovani, e nessuno vorrà in esse introdurre in vagina quelle placche; e dato anche che siano donne è sicuro che ben poche si presterebbero ad un simile maneggio.

A noi sembra che si possa ottenere lo stesso scopo, applicando l'elettricità e col metodo di Massé, o ponendo gli eccitatori umidi su entrambe le coscie, o uno all'epigastrio e l'altro alla coscia, ed agendo con correnti energiche. Certo che non in tutte le specie di amenorrea si potranno ottenere dei risultati; se il ritardo nei mestruî

(1) *Journal des connaissances médico-chirurgicales*, N. 3 del 1850, pag. 59.

(2) *Opera citata*, prima edizione, pag. 66.

provieno da scarsezza di sangue, o da mala composizione dello stessor da anemia o da clorosi, noi dubitiamo assai possa l'elettricità da sola riuscire, ma converrà che venga coadiuvata da rimedii interni. Quando invece la menostasia provieae da uno stato atonico dell'utero, come lo è frequentemente, allora le correnti d'induzione troveranno un campo opportuno in cui agire con successo.

Fra noi, Namias e Dell'Acqua hanno tentato tali applicazioni. Il primo colla sua *corona di tazze* (1) per dodici giorni continuò ad elettrizzare una giovane, ora dal dorso all'ipogastrio, ora dai lombi agli inguini ed al perineo, ora fra duo punti dell'addome, dandole trecento, quattrocento, fino a cinquecento scoscerello ogni volta; ma essa sortì dall'ospedale ancora non mestruta. Il dott. Namias però annuncia che essa *pochi giorni appresso* tornò giubilante annunciando che erano copiosamente comparsi i mestrui. — Nei *Nuovi studii*, ecc., narra poi due casi di amenorrea guariti con prontezza, applicando il polo zinco sulle vertebre lombari o il polo ramo sull'addome, o nell'atrio della vagina per mezzo di una striscia di piombo introdotta e circondata di tela. Trecento scosse ogni giorno, ed al sesto comparvero in entrambe le purghe.

Il dott. Dell'Acqua non fu così fortunato, ma trattavasi anche di ragazza eminentemente linfatica con ghiandole ventrali spesso enfiate e dolenti (2). Egli applicava la corrente inversa, dell'intensità del N. 2 dell'apparecchio di Wolf, il polo negativo alla regione sacrale o a mezzo del ventre, il polo positivo all'ipogastrio, agli inguini ed anche alla parte superiore ed interna delle coscie. Fece circa venti sedute, di venti minuti ciascuna, ed alla fine di queste comparve un lieve scolo di sangue, che svanì presto. Si continuò la cura, ma non si ebbero altro risultato.

La figura 62 rappresenta un *eccitatore uterino* molto usitato dagli Inglesi, e che il nostro Baldinelli assai bene riproduce. È un cilindro di vetro nel cui centro passa un reoforo, il quale ad una estremità finisce con un cappellotto metallico, e dall'altra con un anellino a cui si attacca il filo che parte dalla sorgente elettrica. L'altro filo con una placca si pone sull'epigastrio. Questo eccitatore potrebbe servire benissimo per tutte le cure dell'utero di cui verremo qui parlando.



Fig. 62. — Eccitatore uterino.

APPLICAZIONI OSTETRICHE.

È precipuamente in Inghilterra che dobbiamo cercare gli studii principali sulle applicazioni del galvanismo all'utero gravido, o ap-

(1) *Giornale tenuto di scienze mediche*, ultimo trimestre del '81.

(2) *Opera citata*, pag. 18.

pena sgravato. Quegli illustri cultori della ostetricia, J. Simpson professore ad Edimburgo, Roberto Barnes del *London Hospital*, e Tomaso Radford di Manchester, membri della rinomata *Obstetrical Society of London*, hanno intrapreso da lungo tempo, e continuano ancora su vasta scala questi studii e queste applicazioni.

Ecco i casi ostetrici nei quali lo proposero e l'applicarono: 1.º a favorire il parto; 2.º a provocare aborti; 3.º a calmare emorragie uterino.

Tutte queste applicazioni sono basate sul fatto inconcusso che una corrente elettrica, che passi attraverso all'utero, produce un aumento nella tonicità e contrattilità delle fibre, per cui se l'utero è gravido espelle il feto, cessano le emorragie e riacquista la sua normale attività, se era diminuita. E numerose esperienze hanno pure dimostrato che la corrente vi può essere continuata per un tempo anche assai lungo, senza che apporti alcun dolore, od alcun inconveniente alla madre od al feto.

Houghton, che nel 1852 riassunse in un suo lavoro (1) tutte le operazioni da lui vedute in un grande Stabilimento di maternità: in trentadue applicazioni del galvanismo, ventiquattro volte esso avea avuto un'azione manifesta sulle contrazioni uterine. Questi ventiquattro casi abbracciano otto metrorragie prima del parto, sei dopo il parto, otto attivazioni del parto sospeso per inerzia dell'utero, due provocazioni di parto prematuro. Queste cifre sono abbastanza eloquenti. Vediamo ora le applicazioni:

1.º A FAVORIRE IL PARTO. — Allorchè i dolori del parto o scompaiono presto o sono infruttuosi allo scopo, Barnes per il primo ideò di combattere l'inerzia dell'utero coll'elettricità. Radford lo seguì subito su questa via, ed in tutti i suoi casi i dolori espulsivi si risvegliavano, appenachè introduceva in vagina un eccitatore fino al labbro anteriore del collo e poneva l'altro sull'addome. Dopo un'applicazione i dolori seguitano a crescere d'intensità, e continuando ad applicare l'elettrodo a dati intervalli, il parto avviene facilmente e sono rare anche le emorragie consecutive. Anzi Barnes e Radford proposero senz'altro di abolire la segale cornuta e sostituirla nei parti stentati l'elettrodo.

Houghton nel già citato lavoro porta la storia di due donne, nelle quali per inerzia dell'utero non avveniva il parto. Egli lo elettrizzò con un apparecchio elettro-magnetico, un conduttore in vagina e l'altro sull'addome. Quattro minuti dopo si svilupparono i dolori che terminarono il parto in venti minuti.

L. A. de Saint-Germain nell'articolo *Electrotherapie* nel *Dictionnaire* (vol. XII, pag. 557) di Jaccoud a Parigi, dice aver sperimentato lui pure gli effetti dell'elettricità sul parto, usando dell'apparecchio di Ruhmkorff e del nuovo di Gaiiffe. Egli dice che in nessun caso potè far nascere delle contrazioni uterine, quando non s'erano ancora spontaneamente sviluppato. Quando però il travaglio era co-

(1) *Edinburgh medical Journal*, 1852, pag. 640.

minciato e i dolori si succedevano regolarmente e periodicamente, i due reofori ai lombi producevano in un tempo assai breve contrazioni più attive e dolori più frequenti. Le contrazioni prodotte o provocate dall'elettricità erano anche più lunghe e più dolorose. La dilatazione del collo progredì costantemente con rapidità. In nessun caso il bambino parve soffrire dall'elettrico, nè la madre, poichè entrambi sopportarono perfettamente le sedute di 20 minuti con una mezz'ora di riposo. I loro parti rapidi non hanno dato luogo mai a fenomeni d'alcun genere. Riassumendo, Saint-Germain dice che la faradizzazione è chiamata a render servizii, avvicinando le contrazioni, rendendole più energiche, combattendo l'inerzia uterina, e affrettando considerevolmente l'espulsione della placenta.

Il dott. Lace, distinto specialista torinese, inviò all'Accademia della sua città alcune osservazioni, che sono interessanti (1). La prima volta che applicò la corrente a promuovere le contrazioni uterine fu nei primi giorni del settembre 1865. La donna, di circa 20 anni, ben conformata, che aveva già partorito con lungo travaglio, da due giorni avea i dolori, ma però deboli e rari, le acque erano scolate da più di tre ore, l'orifizio dell'utero dilatato un poco più di un pezzo di 5 franchi, molle e non più resistente, con presentazione di vertice, forze prostrate, niuna rigidità del collo. Egli usò l'apparecchio elettro-magnetico di Gaiffe, e dapprima applicò un eccitatore umido colla corrente della seconda elica sulla parete addominale in corrispondenza del fondo dell'utero, introducendo l'altro nella vagina. Ma la porzione metallica dell'eccitatore vaginale eccitava un bruciore ardente ed insopportabile; rinunziò quindi all'eccitamento per la vagina, e portò i due reofori sulla parete addominale ai lati dell'utero. Pochi istanti dopo l'applicazione degli eccitatori cominciarono a svilupparsi i dolori, e le contrazioni uterine gradatamente andarono aumentandosi per modo, che dopo mezz'ora sospese l'eccitazione elettrica, non essendovene più bisogno. In poco più d'un'ora e mezza avea luogo il parto regolare.

Poco dopo gli capitò altro caso identico, colla differenza che trattavasi d'una primipara. Anche questa volta l'applicazione fu identica, ma dovette continuarla per quasi un'ora e mezza con qualche intervallo di riposo.

Un terzo caso gli si presentò, nel 1867, in donna che avea sofferto molto, fisicamente e moralmente; i dolori del parto duravano già oltre 2 giorni, l'utero assai dilatato e cedevole, intero il sacco delle acque, i dolori rari e di poca intensità. Questa volta usò 12 coppie alla Daniell di mediocre volume, e con larghi bottoni di rame fissati con nastro di seta alle pareti addominali, frapponendovi due pezzi di flanella imbevuti nell'acqua salata. Lasciò la donna sotto l'influenza della corrente continua per quasi un'ora, ed essa null'altro avvertì che un senso di molto calore, non isgradevole, ma non s'accorse che le contrazioni uterine avessero aumentato di intensità

(1) *Giornale della R. Accademia di Torino*, dicembre 1869.

e frequenza. Ricorse quindi di nuovo alla corrente della 2.^a elica, ed eccitò subito le contrazioni uterine in modo, che in breve tempo scolarono le acque e il parto avvenne bene.

Nell'ottobre dello stesso anno ottenne però anche dal galvanismo buoni risultati, interponendo ai conduttori un commutatore dei poli, cambiando di tratto in tratto la direzione, e interrompendo la corrente. Egli rinsel ad eccitare e sostenere le contrazioni uterine in modo da ottenere effettuato il parto.

Osserva però sinceramente il dottor Lace, che l'incomodo del trasporto di un numero sufficiente di pile è grande, oltre alla difficoltà di trovare un luogo conveniente per un apparecchio necessariamente assai voluminoso; che d'altra parte la corrente d'induzione è svolta da un apparecchio comodo, tascabile, di facile trasporto e maneggio, e che perciò, quantunque convinto della favorevole azione della corrente galvanica, negli altri quattro casi che gli occorsero ancora si servì sempre della faradica.

Nell'Accademia poi il dott. Olivetti rispondendo al dottor Sella, che avea cercato di attenuare e di ridurre al nulla i risultati del Lace, difendendoli, aggiunse che, secondo gli scrittori, l'elettricità risponderebbe alle stesse indicazioni della segala cornuta, e avrebbero su questa i seguenti vantaggi: 1.^o di agire più sicuramente o più prontamente; 2.^o di potersene più facilmente misurare la forza, adattandola al grado di eccitabilità dell'utero; 3.^o di eccitare contrazioni più energiche, ed assieme più somiglianti alle normali in regolarità e ritmo, o non mai tetaniche, come spesso succede alla segale; 4.^o di non essere finora mai stata nociva al feto come la segale, dietro l'uso della quale furono quattro volte osservate le convulsioni del feto (Barnes); 5.^o di poter essere adoperata anche nei casi estremi in cui ogni medicamento è vomitato, ed ogni mezzo meccanico interdetto da eccessiva irritabilità delle parti.

Sull'uso dell'elettricità nel travaglio del parto per inerzia completa dell'utero scrisse un articolo anche il dottor Ulisse Martemucci (1). La donna avea già consumato 6 grammi di segala cornuta e le doglie erano invece interamente cessate, senza che la testa del feto, colla quale presentavasi, fossesi minimamente avanzata. L'inerzia dell'utero dipendeva dalla individuale costituzione della donna e dal laborioso e lungo travaglio del parto. Inutili gli altri rimodii, essendo l'utero in una completa inerzia e morto il feto, si pensò all'elettricità. Si applicò un eccitatore a spugna umida d'un apparecchio qualunque d'induzione sul lato destro del ventre a livello dell'ombellico, e l'altro pure a spugna umida sul lato sinistro, facendo ora questo ora quello trascorrere lungo i muscoli retti dell'addome. Colle correnti forti le contrazioni uterine si videro assai energiche. Dopo 15 minuti la testa del feto si era alquanto avanzata, e con una seconda applicazione di 20 minuti, mediante energiche contrazioni dell'utero, venne fuori anche il feto morto, nutrito e sviluppato. La placenta dovette venir estratta dieci ore dopo.

(1) *L'Osservatore di Torino*, N. 45 del 1871.

Crede quindi l'Autore che in queste circostanze non solo si possa, ma si debba far a meno del forcipe, il quale, quantunque applicato da mano peritissima, pure non va sempre esente da accidenti spiacevoli, mentre l'applicazione della elettricità fatta in questo modo è scevra da pericoli.

Anche Onimus e Legros credono che gli ostetrici hanno qui un mezzo prezioso, di cui non si servono abbastanza in Francia.

2.^o A PROVOCARE PARTI ARTIFICIALI. — È noto come talora l'ostetrico si trovi nella condizione di dover provocare un parto prematuro, quando cioè bacini viziati, o malattie speciali, impediscono di aspettare il momento determinato dalla natura; e riconosciuto esser il feto vivo e vitale, interrompe la gravidanza e produce un parto, che perciò dicesi artificiale.

Fra i mezzi meccanici, chimici e dinamici venne proposta anche l'elettricità. Sembra che la prima idea spetti a Bertholon e G. Herder fin dal 1803. Il primo però che indubbiamente l'ha applicata e con buon esito è Schreiber. Egli nel 1843 pubblicò un apposito lavoro, che apparve in quell'anno nella *Neue Zeitschrift für Geburtskunde* di Berlino, col titolo: *Il galvanismo, mezzo di provocare le contrazioni uterine nei parti prematuri artificiali*. Egli applica il filo conduttore il più vicino possibile all'utero, ed indica perciò i punti seguenti: la linea compresa fra l'ombellico e l'appendice xifoide, la regione sacra, il retto, la vescica; lo spazio compreso fra l'ombellico e l'appendice xifoide è preferibile a tutti gli altri. Egli bagna quindi la regione prescelta con una soluzione di cloruro di sodio, e vi fissa una placca metallica larga come una mano e comunicante col polo negativo; poi introduce il polo positivo in un tubo di vetro aperto alle sue estremità e lo porta fino al collo dell'utero. Schreiber si serve dapprincipio d'una pila di 20 coppie e le porta successivamente a più, colle quali fa nascere delle contrazioni che sono però alquanto dolorose.

Secondo Naegle, Dorrington è giunto realmente anche coll'elettromagnetismo a produrre delle contrazioni, ma erano così deboli che si fu obbligati di provocare il parto prematuro colla puntione. Simpson lui pure l'esperimentò in otto casi, ma non ottenne nè aumento, nè persistenza dei dolori.

In seguito Frank di Wolfenbüttel riportò quattro casi di parto precoce, regolarmente ottenuto colle correnti indotte (1). Una placca metallica concava, unettata con acqua salata, poggiò sulla regione lombare e la pose in comunicazione col polo positivo di un apparecchio magneto-elettrico, ed il negativo, rappresentato da un eccitatore ordinario lo portò sulla parete del ventre in corrispondenza al fondo dell'utero, ovvero lo rimpiazzò con un cilindro cavo pieno d'acqua salata introdotto in vagina fino all'orificio dell'utero.

Hennig al Congresso medico di Vienna nel 1856 (2) propose in-

(1) *Neue Zeitschrift für Geburtskunde*, riportato dalla *Gazette médicale*, 1847, N. 44.

(2) Vedi Atti di questo Congresso nella *Wiener medizinische Wochenschrift* di quell'anno.

vece di far contrarre l'utero, per il parto artificiale, coll'eccitare i nervi che gli vengono dal plesso uterino. Perciò egli presentava un istrumento da lui costruito, composto di due fili di rame isolati con gomma fino alle loro estremità anteriori, dove finiscono sotto forma di oliva, ed alle posteriori terminanti con un'ansa, onde unirli all'apparecchio. Questi fili così isolati vengono introdotti nell'intestino retto e ben approfondati, onde raggiungano i nervi uterini. Perciò Hennig vi avea fatto praticare una scala, mediante la quale egli credeva di poter giungere ad eccitai in ogni donna. E permesso di dubitarne.

Il dottor Berryman lesse alla *Obstetrical Society of Edinburg* una storia di altro caso di parto prematuro ottenuto coll'elettrico (1). La paziente avea una pelvi ristretta e non si poteva più oltre aspettare, perchè il feto crescendo non avrebbe potuto più sortire. Riuscito vano il mezzo della sonda introdotta nell'utero per circa otto dita, Berrymann applicò un polo sull'addome e introdusse l'altro in vagina, adoperando una macchina elettro-magnetica. Immediatamente dopo la prima applicazione apparve una regolare contrazione uterina e si sospese. Ma non rinnovandosi dopo certo tempo i dolori, si applicò di nuovo l'apparecchio e di nuovo sorsero le contrazioni, ed allora i dolori regolari si mostrarono ed il travaglio terminò facilmente e naturalmente colla nascita di un bambino vivo.

In alcuni casi ostetrici è necessario anche di provocare l'*aborto medico*, cioè lo svuotamento artificiale dell'utero, praticato, senza prave intenzioni nei primi sei mesi. Non è mio compito di discorrer qui se questa operazione sia pienamente legale, osserverò solo che anche per essa fu proposto l'elettrico e trovata nulla l'obbiezione fatta da alcuni, che esso nei primi mesi non possa agire, essendo le fibre uterine non ancora sufficientemente sviluppate per poter rispondere allo stimolo.

Tylor Smith narra un caso nel quale un polipo uterino, che non poteva essere in alcuna maniera afferrato dall'operatore, fu abbastanza espulso dalle contrazioni indotte dall'elettricità per permettere di farne la legatura ed estirparlo.

Egli cita anche il caso di una donna di 42 anni, che avea avuto 8 bambini e 3 aborti e che sembrava di nuovo gravida. La mancanza dei battiti del cuore e l'apertura del collo dell'utero fecero credere un feto morto. Coll'elettricità si provocarono delle contrazioni, e la donna emise una grande quantità di idatidi.

Ad ottenere l'espulsione della placenta. Il dott. Kuhn comunicò alla *Société de Chirurgie* di Parigi, nella seduta dell'11 settembre 1861, che in una donna dopo aver partorito non sortì la placenta, che fu inutile il tirare il cordone, perchè si ruppe, inutili diverse dosi di segale cornuta, e che dopo diciotto ore si ricorse all'elettricità, introducendo mediante una sonda un polo in vagina, e l'altro ponendolo all'esterno sull'ipogastrio. Immediatamente una forte contrazione

(1) *Edinburg medical Journal*, dicembre 1862.

avvenne e la placenta fu espulsa. Il dottor Beraud sostenne allora che questo effetto era dovuto al titillamento del collo mediante la sonda. Ma in una seguente seduta il dott. Kuhn rispose, che avea già titillato a lungo il collo senza alcun successo. Ecco dunque un caso interessante di ottenuta espulsione della placenta coll'elettrico.

Alla cura abortiva della gravidanza extrauterina pensò invece di applicare l'elettrico il distinto prof. Carlo Burci di Firenze e la narrazione fu fatta dal dott. Bacchetti (1). Egli ideò di uccidere colla scarica elettrica il nuovo essere che accidentalmente prese vita fuori della cavità uterina, minacciando col suo incremento i giorni della madre. È noto il pericolo che sovrasta alla gravida, quando un embrione le germoglia fuori dell'utero, e come ordinariamente convenga restarsene inoperosi davanti al pericolo. Nel caso di Burci era una donna di 29 anni, già madre di alcuni figli, che presentava tutti i segni di una gravidanza tubaria sinistra, fra il secondo ed il terzo mese, e che era in estremo pericolo di vita con dolori atroci addominali e lipotimie continue.

Il prof. Burci, allo scopo di uccidere il feto e produrre l'aggruppamento del sangue nella cisti fetale, propose l'ago-elettro-puntura del tumore addominale. Usò la macchina elettro-magnetica del Kemp, modificata dal Carraresi, non facendo uso delle bacchette moltiplicatrici e con due deboli e piccole pile di Bunsen. Introdusse obliquamente nel tumore due lunghi e sottili aghi di acciaio, che pose in comunicazione coi reofori, e fece provare alla malata una scossa non molto intensa nella parte ed in tutta la persona. Dopo cinque minuti, rimanendo le punte fisse nel tumore, fu data una nuova scossa a pile più forti. L'ammalata gettò un grido e disse aver sentito un forte dolore alla parte. Da quel giorno il tumore diminuì sempre più di volume, tornarono i mestruì e la donna guarì completamente.

Sullo stato vero della pregnant mosse dubbii il prof. Balocchi, e ne avvenne una polemica fra questi ed il Bacchetti nella *Gazzetta medica toscana* N. 18, 26, 28 del 1855. — Il prof. Porta rendendo conto di questo fatto nel suo lavoro sui *recenti progressi della chirurgia italiana* (Milano, 1867), dice, che per quanto sia *rivocato in dubbio, non è perciò meno importante la proposta, come quella che può trovare in avvenire un'utile applicazione.*

II. A CALMARE LE EMORRAGIE UTERINE. — È Radford il primo che abbia combattuto lo metrorragie coll'elettricità. Per agire sulle fibre longitudinali dell'utero (2) egli pose un eccitatore in rapporto

(1) *Nuovo Cimento*, fascicoli di gennaio e febbrajo 1855, e *Annali di medicina*, aprile 1855, pag. 221.

(2) Ecco come l'illustre istologo, Kölliker, precisa la costituzione delle pareti uterine: lo strato esterno è composto da una sottile lamella di fibre longitudinali, attraversante il fondo e le faccie anteriori e posteriori fino al collo, alla quale succede un gruppo più denso di fibre circolari e che si perdono lateralmente nei legamenti e negli ovidutti. Il secondo strato è il più importante ed il più vascolare, rappresenta un feltro costituito da fibre in tutti i sensi, fra le quali serpeggiano vene voluminose. Succede il terzo strato, che è il più sottile e che risulta di una rete di fibre in tutti i sensi. E tutti questi fasci muscolari sono poi tenuti uniti fra loro da una grande quantità di tessuto connettivo.

diretto col collo dell'utero e l'altro sull'addome in relazione al corpo; per agire sulle trasversali pone entrambi gli eccitatori esternamente alle estremità del diametro trasversale, cioè da una parte sopra il pube e dall'altra sopra il sacro.

Egli va fuo a stabilire un confronto colla segale cornuta, confronto che fa tornare favorevole all'elettrico, in quantochè questo si può applicare in qualunque tempo della gravidanza, si può graduarne l'azione, non è semplice l'applicazione, ed è sempre riuscito (1). Perciò lo preferisce alla segale; a noi parrebbe abbastanza fosse generalmente riconosciuto come un agente ben degno di esser posto accanto agli altri che la terapeutica possiede.

Esso è valevole in tutte le metrorragie sì interne che esterne, tanto prima, che durante, o dopo il parto; ed in quelle anche così ribelli e pericolose, prodotte da *placenta prævia*, cioè dalla presentazione anomala della placenta in vicinanza alla bocca dell'utero, poichè Mackénzie in un caso di emorragia gravissima, nell'ultimo mese di gestazione d'una primipara, giunse a vincerla con tre ore di corrente.

FLESSIONI DELL'UTERO.

Con questa denominazione intendiamo d'alludere solo a quelle deviazioni dell'utero, dovute ad uno stato di debolezza generale, all'atonìa e lassezza degli organi destinati a sospenderlo nella pelvi e mantenerlo nella sua normale posizione. È noto poterle produrre: le imprudenze commesse durante la gravidanza, alcune circostanze del parto, l'alzarsi troppo presto dal letto dopo il parto, l'abuso dei debilitanti ed emollienti.

In queste deviazioni sembra a noi che una cura elettrica possa essere indicata e sia razionale, e perciò vedemmo con piacere nell'*Union médicale* (2) il dott. Fano, chirurgo distintissimo a Parigi, farne argomento d'un lavoro. Dobbiamo però dichiarare, che i quattro casi da lui riportati non ci soddisfano completamente. Il dottor Fano coll'apparecchio Morin et Legendre ponendo un polo sull'ipogastrio e l'altro sul collo uterino abbracciato dallo speculum, in poche sedute guarì la prima, in cinque la seconda, in una sola la terza complicata con leucorrea, e nella quarta l'eletttrizzazione produsse qualche cosa di più meraviglioso ancora, convertì un'antiflessione in un'antiversione e guarì completamente la malata (!).

INGORGO CRONICO DELL'UTERO. METRITE CRONICA.

Questa affezione può essere consecutiva alla metrite acuta, o essersi sviluppata lentamente sotto l'influenza di cause capaci di congestionare l'utero (abuso di venere, aborto, ecc.). L'esame collo spe-

(1) *The Lancet* del 1853, vol. II, pag. 540.

(2) Del 12 novembre 18 9.

culum mostra l'ipertrofia delle labbra al muso di tinca, permette di riconoscere lo stato della mucosa, che ordinariamente è ulcerata o coperta di granulazioni, e fa vedere che sortono dall'orificio i prodotti dell'aumentata secrezione della cavità uterina. Colla palpazione addominale si trova un tumore poco sensibile alla pressione, leggermente mobile, prodotto dall'aumento del volume dell'utero per ispessimento delle sue pareti. Questo ispessimento, all'esame microscopico, trovasi esser costituito da un aumento del tessuto cellulare esistente fra i fasci muscolari, aumento proveniente dall'organizzazione del liquido extravasato fra essi.

La cura elettrica sarebbe perciò indicata, onde provocare delle contrazioni che risvegliino la nutrizione del tessuto muscolare, aiutino la libera circolazione, facilitino l'assorbimento della trama connettiva ipertrofica, impedendo nello stesso tempo nuove stasi dei liquidi.

In questo senso sono state fatte alcune applicazioni; ed il dottor Tripier ne faccia argomento di una comunicazione alla *Académie des sciences*, il 1 agosto 1859, e poi tornava sull'argomento nel suo giornale (1) con una ben elaborata Memoria. Colla contrazione, dice il Tripier, un organo muscoloso si nutre, perchè assimila, rinnova la sua sostanza, sbarazzandosi dei materiali che devono essere cambiati. Altrimenti il blastema, destinato a nutrirlo, si organizza in tessuto connettivo. Provocare delle contrazioni in un muscolo è dunque il mezzo di rianimarne la nutrizione.

Le figura 63 esprime appunto i diversi modi coi quali si può agire coll'elettrico sull'utero: se ne distinguono tre principali, cioè la *faradizzazione retto-vescicale*, la *retto-vescico-uterina*, e la *pubo-uterina*.

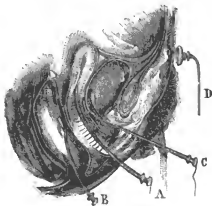


Fig. 63.

La prima si eseguisce col porre a giacere l'ammalata sul dorso e all'orlo del letto, ed introducendo l'eccitatore vescicale C nella vescica 3; poi l'eccitatore rettale B nel retto 2. L'utero si trova così compresso fra i due eccitatori. La seconda consiste nell'aggiungere a quei due eccitatori l'eccitatore uterino A, comunicante con un reoforo semplice, gli altri due invece con un reoforo biforcuto.

L'eccitatore uterino si mette a posto o collo speculum, o facendolo scorrere sul dito introdotto in vagina. Per la terza basta solo l'eccitatore uterino, al quale si aggiunge una placca metallica ricoperta

(1) *Annales de l'Électrothérapie*, N. 1, gennaio 1863, pag. 26.

di pelle bagnata e che si pone sul pube, come lo segna D nella figura 62.

Bauvain e Fano seguirono Tripier in questa via.

Secondo Tripier l'eletttrizzazione riempirebbe le due indicazioni seguenti: 1.^o farebbe cessare la deformazione priunitiva, rendendo alle fibre muscolari della faccia posteriore nell'antiflessione e della anteriore nella retroflessione, una tonicità che metterebbe ostacolo alla tensione passiva di questa faccia, e contribuirebbe al raddrizzamento della opposta; 2.^o ricondurrebbe alle condizioni normali della nutrizione, agendo sul tessuto muscolare.

Quanto alle *cauterizzazioni del collo dell'utero* vedi l'articolo *Galvanocaustica termica*, dove furono tutte raccolte.

CAPITOLO XI.

Applicazioni dell'elettricità alla Chirurgia.

ANEURISMI.

L'azione della elettricità voltaica sull'albumina in generale, e sulla albumina del sangue in particolare, era già stata verificata fino dai primi tempi della scoperta della pila. Brugnatelli la mostrava in scuola ai suoi allievi. Dumas e Prevost furono i primi a far rimarcare la sostanza trasparente, analoga alla gelatina, che si forma al polo negativo, e quella bianca intorno al polo positivo, risultante dalla coagulazione dell'albumina. Aldini stesso studiò anche l'azione coagulante che esercita il galvanismo sul sangue, e trovò che essa avveniva principalmente al polo zinco.

Nel 1831 Pravaz padre, di Lione, stava eseguendo alcune esperienze sui mezzi proprii a prevenire l'assorbimento dei virus, ed avendo applicato l'elettricità sui tessuti carichi di materie virulenti, fu colpito dalla rapidità colla quale il sangue si coagulava sotto l'azione del galvanismo, e ne parlò ad un giovane medico, Alfonso Guérard. Questi gli propose allora di tentare di far servire il galvanismo alla oblitterazione dei sacchi aneurismatici. Pravaz narrò che egli si attaccò subito a questa idea, ma che i due sperimentatori si limitarono ad un solo saggio, e ne esposero i risultati in una sua Tesi (Vedi la lettera diretta da Pravaz l'8 febbrajo 1831 alla *Gazette médicale* di Parigi).

Beniamino Phillips, del *Westminster Hospital* di Londra, in un opuscolo sulla oblitterazione delle arterie senza operazione, pubblicato nel 1832, propose pure il galvanismo. Egli tentò quindi di rivendicare a sè la priorità del metodo, e scrisse al giornale parigino, *Archives générales de médecine*, che nel 1835 egli aveva inviato una Memoria all'Accademia delle Scienze a Parigi, contenente i risultati da lui ottenuti, trattando i tumori aneurismatici con questo metodo. Una tal Memoria non si potè più trovare all'Accademia.

Ad ogni modo la *galvano-puntura*, o *elettro-puntura*, come fu chiamata questa operazione per gli aneurismi, era quasi dimenticata, quando Clavel pubblicò nel 1837 la sua Tesi sulla elettro-puntura. Egli studiò successivamente l'azione della elettricità sul sangue estra-

vasato e sul sangue contenuto nelle arterie, e provò che un solo minuto di galvano-puntura basta per obliterare solidamente la femorale d'un cane. Concludeva quindi che si potevano curare gli aneurismi colla galvano-puntura, sia agendo sul tumore, sia sull'arteria al di sopra d'esso.

Un'altra Tesi inaugurale importante pubblicava l'anno seguente Gérard di Lione, cioè un saggio fisiologico e terapeutico sulla coagulazione del sangue. Essa rinchiude un gran numero di esperienze sull'azione coagulante dell'elettricità, ma l'Autore lasciava poche speranze che si potesse riuscire nell'uomo, e le sue conclusioni le sono contrarie.

Questa Tesi veniva pubblicata il 24 agosto 1838, e pochi giorni prima il *Lancet* aveva annunciato un caso d'aneurisma della sotto-clavicolare trattato senza successo colla galvano-puntura (*The Lancet*, 4 agosto 1838, pag. 668). Il paziente entrato nel Westminster Hospital fu alla presenza di Liston sottoposto a questa cura dal Phillips; il tumore diventò dapprima duro, ma questo beneficio era stato passeggero e l'aneurisma aveva presto ricominciato a progredire. Allora Liston lo sottopose alla legatura.

Il prof. Pétrequin, un distinto ed operoso chirurgo lionese, seppe di questo esperimento, e volle lui pure ripeterlo non solo, ma ebbe la felice idea di utilizzarlo subito. In una prima Memoria, comparsa solo quale appendice de' suoi *Mélanges de Chirurgie* (2.^a parte), che contiene il rendiconto delle operazioni da lui praticate all'Ospedale di Lione, e trasmessa in italiano alla *Gazzetta medica di Milano* (N. 52 del 1845), egli annunciò che il nuovo metodo era già coronato dall'aureola di un successo completo. Bastò questo annunzio e questo risultato a svegliare le più grandi speranze. Ed immediatamente egli trasmetteva quell'appendice all'Accademia di Medicina a Parigi (27 ottobre) per render conto a quel dotto consesso delle sue ricerche, e del modo con cui egli si spiegava l'effetto dell'elettrico.

In quella prima pubblicazione egli rendeva conto di tre casi, di cui l'uno felicissimo, gli altri incompiuti. Il primo era un aneurisma traumatico della temporale, del volume d'una mandorla, molle, poco sensibile alla pressione delle dita, sul tragitto dell'arteria, e sede di battiti isocroni a quelli del polso, visibili attraverso la pelle, e che cessavano dietro una forte pressione esercitata al disotto, riapparendo appena questa si togliesse. Il 10 settembre 1845 fu praticata la prima seduta di galvano-puntura in presenza di molti medici e di una quantità di scolari. Pétrequin prese due aghi d'acciajo sottili, li introdusse in modo di incrociarli ad angolo retto nel tumore, dove penetrarono per 2 centim. circa, e li fece comunicare coi poli di una pila. Al primo contatto v'ebbe una scossa elettrica ed un vivo dolore, fenomeni che andarono crescendo a misura, che si aumentava la quantità del galvanismo, e giunsero ad altissima intensità alla quindicesima coppia. La durata della seduta fu fra i 10 e 12 minuti, nel qual tempo l'operatore cambiò tre volte la direzione della corrente, e sentì le pulsazioni nel tumore diminuire progressivamente. Finita

la seduta, i battiti erano completamente cessati, l'aneurisma erasi tramutato in un tumore solido e indurito. Il 12 si esaminò il malato, e si trovò che il tumore non esisteva più, vi era un semplice nocciolo che scomparve anch'esso in pochi giorni.

Pétréquin dunque trasse la conclusione che gli aneurismi incipienti e di picciol volume sono guaribili senza operazione sanguinosa colla sola galvano-puntura. Egli si domandava quindi, se ciò sarebbe accaduto anche negli aneurismi di qualche volume, non dissimulandosi però, che le condizioni sono allora un po' cambiate in riguardo alla massa del sangue da coagulare e all'influenza delle correnti sanguigne.

Il secondo caso era un aneurisma dell'arteria ottalmica e dell'origine delle sue branche, con esoftalmo. Pétréquin praticò la legatura della carotide primitiva, che sembrò per il momento sortire un esito felice, ma i battiti riapparvero alla seconda settimana. Applicò allora la galvano-puntura, ma siccome questo esperimento era per ordine cronologico il primo, il processo operativo lasciò molto a desiderare, e non riuscì.

Il terzo riguarda un aneurisma della piegatura del cubito derivante da salasso. Con una seduta ei rese il tumore più compatto. A favorire però la coagulazione applicò la compressione costante sul braccio, ma il malato s'annoiò della compressione, e rifiutò sottoporsi a nuova seduta. È dunque una prova incompleta.

Questi studi eccitarono dappertutto molto interesse, ma fu principalmente in Italia che fecero impressione. Non era ancora, si può dire, entrato completamente nella pubblicità l'ardito tentativo del chirurgo lionesse, che il dott. Luigi Ciniselli, chirurgo di Cremona ed allievo del prof. Porta, annunziava già il suo primo caso di guarigione col nuovo metodo. Esso avveniva all'Ospedale il 22 gennaio 1846, su d'un aneurisma popliteo destro, grosso quanto un uovo d'oca, in un robusto individuo di 70 anni, e se ne pubblicava la storia nella *Gazzetta medica* di Milano (N. 7 del febbrajo 1846). Ciniselli trasgredì i precetti del maestro, perchè non ravvicinò soverchiamente e non mise a contatto gli aghi. Egli applicò il compressore non già per intercettare, ma solo per moderare la corrente sanguigna nel tumore.

E poco dopo nel *Giornale delle scienze mediche* di Napoli (N. 5 del 1846), compariva altra cura, narrata dal dott. Favale. Il dottor Derchia fece l'applicazione alla presenza dei prof. Semmola e Delisio, in un aneurisma pure popliteo, della grossezza d'un uovo d'oca, usando di 5 elementi alla Wollaston, ciascuno della superficie di 12 pollici. Il dott. G. M. Locatelli eseguiva il terzo tentativo a Bergamo e lo descriveva in una lettera al dott. Quagliano nella *Gazzetta medica* di Milano (N. 44 del 1846), nella quale è detto che trattavasi di un vasto aneurisma ancora popliteo e guarito completamente. Si infissero 6 aghi d'acciajo in comunicazione con una pila a colonna di 60 coppie rotonde, e del diametro di 2 pollici. Il paziente sfortunatamente morì 54 giorni dopo per cancrena alla gamba, conse-

guenza di preesistente alterazione del sistema arterioso. Il dott. Restelli, quasi contemporaneamente, eseguiva una quarta applicazione a Milano, in un aneurisma alla piegatura del cubito, usando una pila alla Bunsen, come narrò nella *Gazzetta succitata* (N. 43 di quell'anno). Il dott. Jorio però non riusciva in una seconda applicazione a Napoli, per quanto continuasse per $\frac{1}{2}$ ora, per condizioni che non fu possibile precisare, come si legge nella già citata *Gazzetta* (N. 38 di quell'anno).

Un quarto caso inviava il Pétrequin alla *Gazzetta medica* di Milano, che veniva pubblicato nel N. 31. Trattavasi di un aneurisma voluminoso della piegatura del cubito, in conseguenza di salasso. Il tumore era maggiore del volume di un uovo di gallina, sede di battiti vivi, espansivi, isocroni. Vi si piantarono quattro aghi acciajati, lunghi da 7 ad 8 centim., ed in modo che le loro punte si incontrassero nel sacco. Pila a colonna di 60 elementi quadrati, di 8 centim. per lato, i dischi di panno inumiditi con una soluzione di sal ammoniac. Si fa passare la corrente elettrica successivamente per ciascuna delle pariglie d'ago. Dopo 15 minuti il tumore è più duro e non vi si sente più battito. Si prolunga la seduta di 5 minuti e la sua densità è ancora considerevole. La guarigione fu completa.

Un quinto egli lo pubblicava nella sua Memoria comparsa a Lione nel corso di quell'anno, e nella *Gazzetta medica*, N. 41. Era un aneurisma spontaneo, voluminosissimo, dell'arteria poplitea. Anche qui si impiega una pila a colonna di 60 elementi, di 8 centimetri di lato, coi pezzi di panno imbevuti come nel precedente caso, e quattro aghi in modo che si ineroeino. Si fa successivamente passare la corrente per i diversi aghi, non si impiega un contatto permanente, ma interrotto. La seduta durò 16 minuti; la guarigione fu completa.

Intanto ferveva fra noi la lotta. Il dott. G. Strambio, unitamente a Quaglino, Tizzoni, Restelli, si occupò con ardore ad istituire esperimenti sulle vene ed arterie degli animali. Essi dimostrarono essere vano il timore di vedere trascinati via dall'onda sanguigna i rudimenti del grumo che si vanno formando; che è fallace il precetto di applicare la compressione fra il tumore aneurismatico ed il cuore, affinchè il sangue ristagni in quello; che è erroneo e pernicioso l'altro precetto dato da Pétrequin riguardante la disposizione degli aghi in grembo al tumore; che è più opportuna la compressione esercitata alla periferia, che quella al centro (1). D'altra parte l'*Accademia fisio-medico-statistica* di Milano osteggiava l'avvenire del nuovo processo con esperimenti, che cercavano dimostrarne l'impossibilità materiale. Una numerosa Commissione, in cui entravano, fra gli altri i fisici Majocchi e Magrini, il chimico padre O. Ferrario, e di cui fu relatore il dott. Longhi, fu incaricata di ripetere e controllare gli esperimenti dei primi, e indagare con altri nei bruti lo

(1) *Relazione degli esperimenti intorno alla formazione di grumi otturanti le arterie per mezzo dell'ago-puntura elettrica*. Lettera. — Milano, tip. Chiusi, 1846. — *Sperimenti di galvano-ago-puntura istituiti sulle arterie e sulle vene dei bruti* — Milano, tip. Chiusi, 1847.

condizioni necessarie per il buon successo della nuova cura. Questa dichiarò non aver mai trovato nel circolo elettrico, in cui fu tratta l'arteria, un solido grumo di sangue, e che la formazione del grumo elettrico è impossibile nelle arterie dei grossi animali! Il dott. Strambio rispose però, e sottopose ad una critica severa le conclusioni della Commissione accademica nella sua *Gazzetta*, che fu il *Monitore* di tutta quella campagna elettro-aneurismatica. Poi ne portò la contesa all'ottavo Congresso degli Scienziati italiani, riunito in Genova nel 1846. Il quale nominò una Commissione sotto la presidenza del dott. Carlo Ampelio Calderini, membri, fra gli altri, i fisici Orioli e Marianini, e relatore il chirurgo Asson di Venezia, coll'incarico di *verificare gli effetti dell'elettro-ago-puntura dei vasi nei bruti*. Essa sanzionò coll'autorevole sua approvazione le ricerche di Strambio e dei suoi colleghi. Lo Strambio quindi faceva argomento di queste applicazioni una sua ben elaborata Memorietta, piena di importantissime osservazioni pratiche (1).

Le applicazioni elettriche si succedettero allora rapidamente, sebbene un caso infelice toccato al dottor Pagani a Novara nel settembre 1846, ed un insuccesso a Genova avessero gettato un po' di sgomento nelle file di quegli impavidi galvanizzatori. Il tentativo infatti eseguito in quell'epoca dalla sezione di chirurgia del Congresso di Genova su d'un aneurisma della carotide fu assai infelice. Il volume eccessivo del tumore poteva per sè solo rendere dubbia la riuscita, perchè in 17 mesi era cresciuto smisuratamente. Non era quindi da tentarsi in tal caso il nuovo mezzo temuto e combattuto. La morte era inevitabile egualmente, e avvenne alla 7.^a giornata.

Il dottor Pagani di Novara avea invitato il dottor Strambio affinchè gli servisse di aiuto e di guida, e questi condusse con sè il Restelli. Era un tumore grosso quanto un'arancia, pulsante, elastico, occupante il centro del garretto sinistro. Il 3 settembre si infissero 4 aghi d'acciajo in relazione con una pila di Wollaston di 8 coppie, e che si supponevano in comunicazione coi poli positivi; si introdussero leggermente obliqui a ritroso dell'onda sanguigna, paralleli l'uno all'altro, e distanti fra loro un pollice. Per quanto fosse avvenuto uno sbaglio nella direzione della corrente, cionondimeno il dito, l'occhio e lo stetoscopio mostravano che cresceva la durezza, diminuivano i battiti. Durò 30 minuti la corrente, dopo di che il tumore non pulsava più; era sodo, indolente, di temperatura normale, ma alla parte esterna del garretto fuori del campo della eseguita operazione persisteva una pulsazione manifestissima. Si credette fosse rimasto un golfo, del volume di una grossa noce, pervio ancora all'onda sanguigna, e si ideò di obliterarlo con una nuova applicazione. Per ciò si infissero di nuovo gli aghi, e si applicò per altri 25 minuti la corrente. Anche qui cessarono le pulsazioni del tumore, cessò l'elasticità, il tumore restò sodo, pastoso, privo affatto

(1) *Studi storico-critici sulla galvano-puntura dei vasi sanguigni*. — Milano, tip. Chiusi, 1847.

di ogni pulsazione al dito ed all'orecchio, per cui si potea dire che il successo fosse completo. Ma dopo 30 ore circa, la scena cominciò a mutarsi col ricomparire di loggieri battiti nella circonferenza del tumore, accompagnati dal primitivo rumor di soffietto, e con un po' di reazione. In quasta giornata si allargarono circolarmente pel diametro di circa tre linee tutti i punti per i quali erano passati gli aghi, poi il tumore si ampliò e diventò leggermente edematoso. In 14.^a giornata comparve una estesa risipola dal campo dell'operazione al piede. Da un foro di ago sviluppasi emorragia, cangrena, poi sfacco del sacco aneurismatico, e morte in 20.^a giornata.

Nel marzo 1847, 16 mesi dopo la pubblicazione di Pétrequin, avevamo così già raggiunta la cifra di 15 casi d'aneurisma trattati coll'ago-puntura elettrica. Di questi, 6 spettano al Pétrequin, 2 al Ciniselli, 1 a Dolisio e Derchia, 1 Jorio, 1 Pagani, 1 Locatelli, 1 Hamilton, 1 Restelli, 1 Commissione del Congresso di Genova. Ne erano guariti 7, nessun giovamento o danno provarono 3, morirono 5, tre dei quali poco dopo l'operazione, due per conseguenze remote.

Ma un importante punto nella storia dell'ago-puntura elettrica fu toccato colla pubblicazione dell'interessantissimo studio del dottor Ciniselli avvenuto nel 1856, nel quale l'egregio chirurgo studiò l'argomento con molta accuratezza, in modo da contribuire potentemente al suo sviluppo (1); e per quanto questo metodo rimanesse nelle mani di pochi eletti, pure tenne arditamente il terreno a combattere contro gli altri mezzi di cura impiegati per gli aneurismi. Ricordiamo gli studii e le applicazioni del dott. Cappelletti di Trieste, del dottor Cerbone Squarci di Livorno, del dott. Torello Niccoli pure di Livorno, del dott. G. B. Borelli di Torino, del dott. Carlo Tedeschi di Bassano, ed un lavoro pure assai pregevole del prof. Bucci di Firenze. In Francia il dott. Broca, nella sua grande opera sugli aneurismi, consacrò al nuovo metodo importantissimi capitoli.

Dopo il 1860 però l'argomento della cura galvanica negli aneurismi aveva perduto molto interesse, in seguito agli splendidi risultati ottenuti colla compressione digitale dal nostro Vanzetti, ed anche dalla introduzione di altri metodi più semplici, quando una pubblicazione del dott. Duncan di Edimburgo, nell'aprile del 1866, nel giornale medico della sua città, e che fece il giro del mondo scientifico, venne ad animare ancora questo studio. Noi fummo i primi a richiamare l'attenzione sul caso di Duncan, traducendo il suo articolo nella nostra *Appendice elettroiatrica*. Ed il Duncan stesso studiava l'argomento più tardi in un lungo lavoro che pubblicava nello stesso giornale (2). In esso egli trattava estesamente del nuovo metodo, vogliam dire dell'applicazione dell'ago-puntura agli aneurismi interni dell'aorta toracica, dove nè il ferro del chirurgo, nè le sostanze coagulanti, nè la mano possono giungere ad arreccare il più piccolo giovamento.

(1) *Sulla elettro-puntura nella cura degli aneurismi*. Studii ed osservazioni. Cremona, Feraboli, 1856.

(2) *Electrolysis in Aneurism*. Nell'*Edin. medic. Journal*, agosto 1867.

Fra i casi pratici, eravi una nuova e fortunata applicazione da lui fatta nel 1866 in un caso di aneurisma cirsoide, guarito completamente. Ma anche un nuovo caso di aneurisma dell'aorta toracica veniva riferito, che era andato male.

Queste due pubblicazioni, animarono il nostro illustre Ciniselli a riprendere uno studio a lui tanto caro, e ad apportarvi una nuova serie di esperienze ed illustrazioni scientifiche, in modo da renderlo, puossi dire, completo. La sua Memoriotta, che ci fece l'onore di pubblicare nel nostro sopraccitato giornale nel 1868, fissò immediatamente la pubblica opinione su questo importantissimo lavoro e sollevò molte speranze. In essa poi il Ciniselli ricordava essere stato lui il primo veramente ad applicare l'elettricità nella cura degli aneurismi dell'aorta già fin dal 1846 (*Gazzetta medica*, N. 2 del 1847), e che a lui pure non riuscì l'operazione. Ricordava pure che il Bossé, nel 1847, avea fatto identico tentativo, riuscito a notevole miglioramento; ed aggiungeva aver notizie sicure che cinque applicazioni all'aorta furono fatte da Zdeekauer a Pietroburgo, per cui dal 1846 al 1866 queste sarebbero state nove.

L'esperienza venne presto a dimostrare quanto erano giuste e sicure le basi che il Ciniselli in questo lavoro poneva per un razionale e scientifico uso della elettricità nella cura degli aneurismi dell'aorta toracica, poichè erano scorsi pochi mesi dalla pubblicazione, che una splendida e fortunatissima applicazione avea luogo a Cremona. La completa riuscita fece sensazione in tutta Italia. I giornali la riportarono. Noi la ricordammo anche dalla tribuna del Congresso medico internazionale di Firenze in omaggio al valentissimo collega.

Dopo d'allora, numerose furono le applicazioni in Italia, per cui nel triennio 1868-69-70 venivano operati 20 individui, di cui 5 da Ciniselli, 4 da De-Cristoforis, 2 da Pinali e Vanzetti, gli altri da Rouge, Machiavelli, Gamberini e Torri, Mazzuechelli, Baccelli e Brunelli, Albanese, Gallozzi, Brunelli solo, Bottini e Dell'Acqua. Quali fossero i risultati ottenuti con queste ardite operazioni, lo vedremo più estesamente in seguito.

Questo metodo è dunque basato sul fatto che l'elettricità produce la coagulazione dei liquidi albuminosi e quindi del sangue. Già Scu damore nel 1824 (*An essay on the blood*) avea trovato che una corrente galvanica fatta passare attraverso il sangue formava al polo negativo una schiuma con copioso svolgimento di gas, ed al positivo un denso e nero coagulo, che avea le apparenze del carbone di legna. Dutrochet nel 1831 (*Annales des sciences natur.*) si illuse, ripetendo questa esperienza, di potere produrre coll'elettricità non solo la coagulazione del sangue, ma perfino fibre muscolari in soluzione nell'albumine. Müller nel 1832, nei suoi *Elementi di Fisiologia*, descrive le investigazioni da lui fatte sull'azione che il galvanismo esercita sul sangue e sul bianco d'uovo, e sostiene che i risultamenti ottenuti erano dovuti alla decomposizione dei sali di quelli ed alla ossidazione degli elettrodi; conclusioni che furono anche da altri in seguito accettate. Anzi Steinlein a Vienna nel 1853 distinse gli ef-

fetti dei varii elettrodi, ed asserì che con una debole corrente nessun effetto si ha nell'albume usando aghi di platino, mentre gli elettrodi di metalli ossidabili producono una rapida coagulazione al positivo. Il nostro Restelli, nella *Gazzetta medica* del 1847, fece dipendere il potere coagulante del galvanismo dagli acidi liberi che si sviluppano al polo positivo quando vi sono presenti dei sali. Ricordiamo anche gli studi di Rognault e Broca in Francia riguardo al modo d'agire del galvanismo sul sangue.

Si ponga una soluzione di albume d'uovo, del peso specifico di 1055, e di una leggiera reazione alcalina, in un vaso conico, il quale abbia un 15 centim. di profondità; in questo si introducano due aghi di platino, in comunicazione con una batteria di 6 coppie di Bunson, e si sospendano perpendicolarmente in questa soluzione, in modo che per metà sian dentro e metà fuori. Chiuso il circuito, immediatamente delle bolle di gas appaiono ai due elettrodi, le quali vanno aumentando rapidamente, finchè formano un compatto involucro attorno ad essi, mentre seguitano successivamente a sprigionarsi per salire alla superficie. Al polo negativo le bolle sono tutte di piccola grandezza, ma al positivo più larghe bolle sono formate dalla coalescenza di alcune fra loro. In trenta secondi la carta esploratoria segnala una forte reazione alcalina all'ago negativo e acida al positivo; in un minuto l'ago positivo è circondato da un sottile involucro, aderente, di sostanza opaca. Questo coagulo cresce rapidamente ed in quattro minuti un considerevole strato circonda l'ago positivo; il quale si allontana da esso sotto forma di fiocchi e di fili opachi, coperti di larghe bolle di gas ossigeno. Esso alla porzione inferiore dell'ago si estende con molto minore rapidità che alla superiore, cosicchè assume la forma di un cono perfettissimo. Nello stesso tempo l'ago negativo è completamente involupato in una massa di schiuma, che pure possiede una configurazione conica, sebbene vi sia una marcata differenza dalla schiuma, che cresce vicino al polo positivo. In dieci minuti l'intera superficie del liquido è coperta da una massa di schiuma che forma prominenza attorno ad ogni ago, specialmente attorno all'ago positivo. Aprendo il circuito dopo 20 minuti, si trova che si è formata ad un polo una sostanza opaca, densa, di forma conica, di 23 centimetri in profondità e di $1\frac{1}{2}$ nel suo maggiore diametro, percorsa da una moltitudine di bolle, ed avente una reazione acida; mentre all'altro si è separata una sostanza dalla forma irregolarmente conica, di reazione alcalina, più spugnosa che il coagulo positivo, avente l'apparenza di una gelatina chiara, incolore, ed includente una massa di consistente schiuma. Una piccola quantità di bianco d'uovo intatto occupa il rimanente del vaso.

Nelle figure 64, 65, 66, 67, 68 della pagina seguente, sono schematicamente esposti gli effetti ottenuti coll'elettricità sulle arterie dei bruti da Strambio.

Dall'esposizione per noi fatta di tutte le applicazioni si deduce che due epoche possono essere distinte nella storia dell'ago-puntura elettrica negli aneurismi. La prima giunge fino al 1866, alla pubblica-

zione cioè degli studii di Duncan in Inghilterra e di Ciniselli in Italia; la seconda da quest'epoca fino ai giorni nostri. Vediamo dunque i risultati della prima epoca. Essi sono raccolti nella tabella che segue,

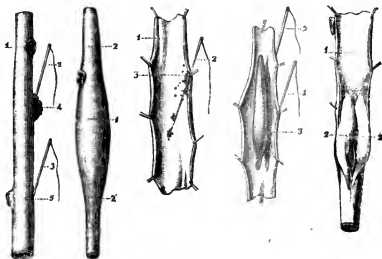


Fig. 64.

Fig. 65.

Fig. 66.

Fig. 67.

Fig. 68.

- Fig. 64. — 1. Arteria a nodo in istato normale. — 2. Ago d'acciajo comunicante col polo negativo. — 3. Ago pure d'acciajo comunicante col polo positivo. — 4. Schiumetta che geme dal contorno dell'ago negativo. — 5. Areola nera, che si forma al contorno dell'ago positivo.
- Fig. 65. — *Forma che assume l'arteria estratta dal cadavere dopo la formazione del grumo.* — 1. Calibro normale primitivo dell'arteria, mantenuto dal grumo in essa formato. — 2. 2'. Calibro dell'arteria, diminuito per la contrattilità propria delle tonache.
- Fig. 66. — 1. Arteria di cane spaccata longitudinalmente dopo, pressochè un minuto primo, di azione galvanica. — 2. Ago d'acciajo, rappresentante l'elettrodo positivo, diretto a ritroso della corrente circolatoria. — 3. Granulazioni bianchiccie, che corrono a rivestire l'elettrodo positivo.
- Fig. 67. — *Arteria femorale aperta per il lungo alla parete opposta all'infusione degli aghi, appena terminata l'applicazione dell'elettrico.* — 1. Ago, polo positivo. — 2. Ago, polo negativo. — 3. Grumo otturante in totalità il lume arterioso, formato dall'ago-puntura elettrica in sette minuti primi, e spogliato delle appendici sanguigne.
- Fig. 68. — *Carotide di cane, cui vennero applicate le correnti per 15 minuti con tre aghi e quattro elementi di Bunsen, esaminata uccidendo l'animale venti giorni dopo l'applicazione, e spaccando pel lungo l'arteria. I quattro elementi, uniti due a due per i poli di nome opposto, formavano due apparecchi galvanici distinti, ai poli positivi dei quali erano connessi due dei tre aghi, mentre coi poli negativi dei due apparecchi messi faccia a faccia, era connesso per un unico reoforo il terzo ago.* — 2. 2. Sezione del grumo, unificato alle tonache del vaso, e fesso longitudinalmente per metà.

e che più completa non fu finora pubblicata. In essa, alla colonna dei non guariti furono inseriti quelli, che dopo l'operazione mostrano un miglioramento, il quale però non si mantiene.

Sede dell'aneurisma	Num. ^o dei casi	Guariti	Non guariti	Morti
Carotide primitiva	4	—	1	3
Succlavia	3	1	1	1
Linguale	1	1	—	—
Temporale	1	1	—	—
Ottalmica	1	—	1	—
Bracchiale al cubito	15	10	5	—
Cubitale al 3. ^o infer. dell'avambraccio	2	1	1	—
Arco palmare superficiale	1	1	—	—
Ischiatica	1	—	1	—
Iliaca esterna	1	1	—	—
Femorale al 3. ^o inferiore	3	1	1	1
Poplitea	11	5	4	2
Sede ignota	2	1	1	—
Aneurismi cirsoidei	4	1	3	—
Aorta toracica	9	—	4	5
" addominale	2	—	1	1
	61	24	24	13

Questo quadro a prima vista non è molto rassicurante: 13 morti e 24 non guariti, sopra 61 applicazioni, non costituiscono certo un successo assai brillante. Tuttavia se si vuol dare un esatto giudizio, devonsi considerare, che nella maggior parte dei casi l'operazione venne fatta all'azzardo, come esperimento, senza guida e regola sicura nell'operare, e che alcuni erano già disperati. Inoltre conviene fare il calcolo colla mortalità che si avrebbe avuto cogli altri processi. Il Lisfranc, che raccolse laboriosamente molti materiali per la storia clinica degli aneurismi, dà i seguenti risultati dei vari metodi:

Metodi	Numero	Guariti	Non guariti	Morti
Incruento	64	30	33	1
Antico	28	20	—	8
Di Brasdor	14	3	—	11
D'Anel	133	98	—	35

Ecco una tavola pubblicata da Hutchinson nel 1864 per il metodo della compressione comune:

Sede	Numero	Successi	Insuccessi
Femorale	5	—	5
Poplitea	46	24	22
Tibiale anteriore	1	1	—
" posteriore	1	—	1

In una seconda pubblicazione nel 1864 egli ricorda, che su 39 aneurismi poplitei si ebbero 25 guariti, 14 falliti.

Anche Norris, che raccolse una serie di cifre statistiche risguardanti i risultati col metodo della legatura, diede i seguenti risultati:

Sede	Numero	Morti	Per cento
Succlavica	69	33	47,8
Carotide	149	54	36,2
Femorale	204	50	24,5
Iliaca esterna	118	33	27,9
" interna	7	3	42,8
" comune	$\frac{32}{379}$	$\frac{23}{198}$	$\frac{78,1}{35,1}$
Radiale	$\frac{1}{54}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{29}$

Secondo Pétrequin, sopra 50 legature della crurale si contano 8 casi mortali. Velpeau in 60 casi notò 12 cancrene e 13 emorragie, senza contare gli ascessi. Per la carotide interna abbiamo 7 morti su 43 legature, cioè $\frac{1}{6}$. Per l'esterna si hanno 18 morti sopra 71 operati, cioè $\frac{1}{4}$. Sopra 32 legature della sottoclavicolare o dell'ascellare si sono avuti 15 morti, cioè circa la metà. Sopra 17 casi col metodo di Brasdor negli aneurismi del tronco braccio-cefalico e dell'origine delle sue branche, si ebbero 12 casi di morte.

Il lettore dal confronto di siffatti quadri vedrà, che anche questi metodi non presentano cifre migliori.

A vantaggio poi del metodo galvanico si dovrebbe calcolare il minor sofferimento fisico-morale degli ammalati, la facilità e brevità dell'atto operativo, le minori lesioni organiche, gli scarsi accidenti consecutivi locali e generali, la rapidità della guarigione, la scomparsa del tumore o la permeabilità del vaso affetto verificatasi in più casi. La mancata guarigione poi non toglie la possibilità di applicare altri mezzi.

Dei 13 casi di morte, col metodo di cui parliamo, otto riguardano osservazioni antiche, dove gli ammalati erano nelle condizioni le più sfavorevoli. Nell'operato di Genova un aneurisma carotideo enorme si accompagnava col denudamento di vertebre cervicali. Nell'operato di Hamilton il medesimo aneurisma si complicava colla compressione del pneumo-gastrico o con gravi fenomeni nervosi. Gli aneurismi dell'aorta toracica, oltre ad essere voluminosi, secondarii, eransi fatti esterni attraverso alle corrosioni dello sterno e delle coste.

Nel maggior numero dei casi, riportati nella precedente tabella, la galvano-puntura non determinò la coagulazione che dopo alcuno o più giorni, e ciò specialmente negli aneurismi voluminosi, ed in quelli che si trovavano in tali condizioni da non poter essere che difficilmente guariti con altre medicazioni.

In alcuni casi si ottenne l'obliterazione soltanto colla infiammazione consecutiva del sacco aneurismatico, ed allora l'introduzione degli aghi e la stessa azione cauterizzante dell'elettrico sono cause sufficienti per spiegarla. Talora essa però oltrepassò i limiti, o si videro infiammazioni violente seguite da ascessi, i quali sono conseguenze che bastano a spiegare il cattivo esito avuto dall'operazione, e che siccome possono essere prevedute e schivate, così insegnarcelle più tardi i mezzi per ovviare a questi disgraziati accidenti.

Talora, invece di diminuire, il tumore crebbe, come fu narrato da Hamilton nel *Dublin Quarterly Journal*, 1864, pag. 539, e fu seguito da morto. Così lo notarono altri, senza poter dare una ragione di questo accrescimento. In un solo caso si spiegò coll'accumulamento di gas sviluppato dall'elettricità. Altra volta invece di aumentarsi, dopo alcuni giorni si vide scomparire il grumo formatosi durante l'operazione. Broca ha raccolto alcuni casi di questa dissoluzione successiva del coagulo.

Altro accidente grave fu l'emorragia, quando si ritiravano gli aghi piantati nel sacco aneurismatico, principalmente se gli aghi furono in troppo gran numero introdotti, o furono troppo grossi. Clavel nella sua Tesi narra un fatto ben strano d'un chirurgo parigino, che nel 1837 in un aneurisma femorale introdusse più di 50 aghi d'acciajo, grossi come un ago da calza, e li mise in contatto con una macchina elettrica (!!!), lasciandoli in posto per qualche giorno. Quando vennero ritirati, ogni foro lasciò sfuggire un getto di sangue arterioso, e il malato morì. Questo fatto è però troppo eccezionale e bizzarro. Così in un caso di Velpeau, per il soggiorno troppo prolungato degli aghi, che si mantennero otto giorni nell'aneurisma, si ebbe una copiosa emorragia, ed una violenta e mortale infiammazione. In altri casi pure non mancò l'emorragia, ma fu prontamente arrestata.

Delle 24 guarigioni 8 lo furono con scomparsa del tumore, 5 con conservazione della permeabilità dell'arteria, e 4 con questi due vantaggi riuniti.

Delle 9 applicazioni di aorta toracica 1 appartiene al Ciniselli, 2 al Duncan, 1 al Bossé di Pietroburgo, e 5 al Zdeckaucr. Ciò che v'ha di curioso in queste ultime si è, che in due fu applicato un apparecchio di induzione di Jacobi, il polo positivo con un ago immerso nel tumore, ed il negativo con una piastra metallica in forma d'anello, rivestita di cuojo umettato, fu applicato alla periferia del medesimo!

Quanto all'apparecchio elettromotore abbiamo visto che Pêtrequin adoperò la pila voltaica, senza dire con quanti elementi. Il Ciniselli, nel suo primo caso, ricorse alla pila a colonna da 21 a 30 elementi. Poi altri e lui stesso ricorsero alle pile di Bunsen e di Wollaston, le quali ebbero a sostenere molte sconfitte, e meritano proprio di essere bandito.

La pila di Volta su 20 applicazioni diede 13 guarigioni, con 6 a 12, 20, 30, 40 elementi di $\frac{1}{2}$ decim. quadr., animata con una soluzione di sale ammoniaco o di sal comune. La pila di Bunsen, impiegata 9 volte, non conta che due casi di guarigione, e 3 volte produsse infiammazione viva. La pila di Wollaston diede risultati ancora meno buoni; i dolori furono vivissimi, e sopra 8 tentativi si nota un solo successo. Broca adopera la pila di Volta, ma preferisce diminuire il numero delle placche, dando loro una dimensione o superficie un po' più grande. Errore grossolano, come si vedrà più innanzi.

Ecco una tavola interessantissima:

PILA	CASI	INFIAMMAZIONI CONSECUTIVE	ALTRI ACCIDENTI GRAVI	RISULTATO			
				Guarigione	Stazionarietà	Peggioramento	Morte
Volta . .	20	3	2	13.	7	—	—
Bunsen .	9	3	2	2	6	1	—
Wollaston .	8	4	2	1	4	1	2
Daniell. .	1	1	—	1	—	—	—
Smée . .	1	1	—	—	—	—	1

Questa tavola, come si vede, è tutta favorevole alla pila voltiana a colonna.

Da tutto ciò appare che la galvano-puntura, come venne eseguita nella prima epoca, non è scevra di danni e pericoli, oltre i patimenti che produce all'infermo all'atto dell'operazione, relativi al modo di eseguirla e nunzi di gravi accidenti che vi tengono dietro. Ciò avvenne più di frequente in quei casi nei quali l'operatore adoperò apparati elettromotori assai potenti, allo scopo di ottenere la immediata e totale coagulazione del sangue nel sacco aneurismatico; in dodici di questi casi sei furono seguiti da gravi accidenti, pei quali due ammalati morirono; mentre di altri dodici casi, nei quali la coagulazione avvenne lentamente, in due soli si ebbero accidenti gravi, che furono superati felicemente.

I più gravi accidenti consecutivi alla galvano-puntura furono: l'infiammazione co' suoi esiti, o le cauterizzazioni.

È opinione di molti che l'infiammazione del sacco aneurismatico consecutiva alla galvano-puntura, anzichè nociva, sia piuttosto l'agente della coagulazione del sangue e della guarigione. Non può negarsi che ciò possa avvenire, quando l'infiammazione non oltrepassi certi limiti; ma d'altra parte le coagulazioni avvenute nell'atto stesso dell'operazione, e quelle compiutesi successivamente, senza indizio di infiammazione del sacco e dei tessuti sovrapposti, escluderebbero il dubbio che la coagulazione avvenga nella maggior parte dei casi per l'azione chimica decomponente il sangue, e per un successivo deposito di elementi sanguigni intorno ai coaguli, riesciti insufficienti ad occupare immediatamente tutto il sacco aneurismatico. Se non mancano casi di felice riuscita, i quali lasciano supporre che la guarigione sia avvenuta per la secrezione di umori linfatico-plastici promossa dall'infiammazione, i facili danni prodotti da questa consigliano ad evitarla. Gli effetti dell'infiammazione consecutiva alla galvano-puntura, osservatasi in 14 casi, si rilevano nella seguente tavola:

Inflammazione superata con guarigione . . .	2
" " senza cambiamento . . .	6
" " con miglioramento . . .	1
" " con peggioramento . . .	2
" " finita colla morte . . .	3
	14

È dimostrato dai fatti, che l'inflammazione provocata dalla galvano-puntura non cede agli ordinarii mezzi di cura; essa ha indole tutta propria, e nel massimo grado di forza produce inevitabilmente la suppurazione, e più di frequente la gangrena del sacco o dei tessuti sovrapposti.

L'inflammazione ha facile sviluppo dietro l'uso di apparati, la cui corrente è dotata di grande intensità, come quelli di Wollaston e di Bunsen, o di tensione troppo forte in relazione all'azione chimica che si ricerca, come lo fu la stessa pila di Volta usata con un numero eccessivo di elementi; altre cause di questo accidente furono pure il numero superiore al bisogno degli aghi infissi, e l'operazione ripetuta a breve intervallo.

Le cauterizzazioni possono essere l'effetto dell'azione termica dell'elettrico, e queste non potrebbero aver luogo se non per l'impiego di correnti dotate di grande intensità, oltre il reciproco contatto degli aghi entro il sacco aneurismatico. Fu l'accidente il più temuto dai pratici, e che venne con ogni studio evitato.

Frequenti, all'opposto, furono le cauterizzazioni prodotte dall'azione chimica dell'elettrico, che da principio furono da molti attribuite all'azione calorifera; esse possono avvenire, qualunque sia l'apparecchio, a grande od a debole intensità, e posto che la scelta di questo sia fatta nel modo più conveniente, non dipende che dalla buona scelta degli aghi e dal modo di far agire la corrente il poter evitare questo accidente, che è il più formidabile della galvano-puntura. Le escare del polo positivo sono formate dagli acidi organici, che si raccolgono intorno ad essi, e risultano somiglianti a quelle prodotte da alcuni acidi minerali; quelle del polo negativo, formate dagli alcali organici, presentano i caratteri delle escare prodotte dai caustici chimici liquefacenti. Il distacco di tali escare, se profonde, è inevitabilmente seguito dall'emorragia e dallo svuotamento del sacco aneurismatico. Il modo di evitare le cauterizzazioni per azione chimica dell'elettrico sarà esposto in seguito.

Vediamo ora la seconda epoca dell'ago-puntura elettrica, cioè quella che riguarda le applicazioni agli aneurismi interni dal luglio 1868 a tutto il 1871.

Ecco il quadro completo, che per gran parte togliamo dal recentissimo lavoro dell'illustre amico nostro, il dott. Ciniselli (1).

(1) *Studio sugli aneurismi dell'aorta toracica finora trattati colla elettro-puntura. Negli Annali universali di medicina*, novembre 1870.

Quadro degli aneurismi operati nella 2.^a epoca 1868-1871.

OPERATORE. PAESE. EPOCA.	QUALITA' DELL' ANEURISMA	RISULTATO IMMEDIATO	RISULTATO ULTIMO	OSSERVAZIONI
1. Ciniselli Cremona, 1868.	Aorta ascend. intratoracica.	Buono.	Guarigione.	Recidiva dopo 17 mesi (vedi N. 12).
2. Pinali-Vanzetti. Padova, 1868.	Aorta ascend. estratoracica.	Miglioramento.	Progresso del male e morte.	Rottura dell' aneurisma interno dopo 22 giorni.
3. Idem, idem, 1869.	Idem	Idem	Idem	Morì dopo cento giorni.
4. Rouge. Lonsanna, 1869.	Idem	Idem	Idem	Dopo 2 mesi per asfissia causata dal volume dall' aneurisma.
5. De Cristoforis, Milano, 1869.	Idem, intratoracica.	Buono.	Guarigione.	Recidiva dopo tre mesi (vedi N. 11).
6. Idem, 1870.	Arco aortico, estratoracico.	Miglioramento.	Progresso del male e morte.	Emorragia esterna per soverchia distensione dopo 52 giorni.
7. Ciniselli, Cremona, 1870.	Idem	Nullo.	Morte.	Rottura dell' aneurisma interno dopo 13 giorni.
8. De-Cristoforis, Milano, 1870.	Idem intratoracico.	Miglioramento.	Morte.	Rottura interna dopo 18 giorni.
9. Machiavelli, Milano, 1870.	Idem	Buono.	Guarigione.	Constatata dopo un anno. - Il paziente vive ancora dopo 2 anni.
10. Gamberini e Torri. Bologna, 1870.	Arco aortico intratoracico.	Buono.	Guarigione.	Sviluppo di altri tumori aneurismatici. Vivente dopo 30 mesi.
11. De-Cristoforis, Milano, 1870.	Aorta ascend. intratoracica.	Idem	Idem	(Vedi N. 5) Operato 4 mesi dopo la prima operaz. Guarigione constatata dopo 8 mesi, un anno dalla prima.
12. Ciniselli, Cremona, 1870.	Idem estratoracica.	Idem	Aumento repentino e morte.	(Vedi N. 1) Operato 20 mesi dopo la prima operaz. Rottura esterna per soverchia distensione. Morte dopo 42 giorni.

OPERATORE. PAESE. EPOCA.	QUALITA' DELL' ANEURISMA	RISULTATO IMMEDIATO	RISULTATO ULTIMO	OSSERVAZIONI
13. Mazzucchelli. Pavia, 1870.	Aorta ascend. estratoracica.	Escare e flem- mone.	Morte.	Dopo 10 giorni per emorrag. esterna.
14. Baccelli e Brunelli. Roma, 1870.	Innominata intratoracica.	Buono.	Guarigione.	Constatata dopo un anno e mezzo.
15. Bottini. No- vara.	Celiaca voluminoso.	Morte.		Sincope poco dopo l'operazione per rottura del sacco.
16. Brunelli. Ro- ma, 1870.	Arco aortico estratoracico?	Buono.	Ignoto.	(<i>Archiv. di med.</i> , novembre 1870).
17. Ciniselli. Cre- mona, 1870.	Aorta ascenden- te innominata, intratoracica.	Miglioramento di breve du- rata.	Progresso del male.	Operato nel 1871 colla legat. della carotide e suc- clavia (<i>Gazzetta medica</i> , 1871).
18. Albanese. Pa- lermo, 1870.	Aorta ascend. estratoracica.	Buono.	Morte.	Emorragia dopo 12 giorni.
19. Ciattaglia. Roma, 1871.	Poplitea.	Idem	Guarigione.	(<i>Archiv. di med.</i> , agosto 1871).
20. Ciniselli. Cre- mona.	Arco aortico, intratoracico.	Idem	Miglioramento notevole pro- gressivo.	Constatato dopo 3 mesi. Morte dopo 4 mesi per insul- to asmatico pro- vocato da strapa- zzi.
21. Gallozzi-Vi- zioli. Napoli, 1871.	Aorta discend. estratoracico.	Idem	Idem	(<i>Enciclop. medica del Vallardi</i> , vo- lume 1°, parte 2°, pag. 1544).

Da uno sguardo a questa tabella vediamo che su 21 applicazioni dell'ago-puntura elettrica negli aneurismi interni, 20 delle quali spettano all'Italia, abbiamo 10 morti, e di questi uno per accidentale rottura dell'aneurisma avvenuta quasi durante l'operazione, il secondo dopo 22 giorni, il terzo dopo 100, il quarto dopo 60, il quinto dopo 52, il sesto dopo 13, il settimo dopo 18, l'ottavo dopo 42, il nono dopo 10. In 4 di questi la morte avvenne per rottura interna dell'aneurisma, causato da assottigliamento delle pareti, e sarebbe avvenuta anche senza operazione. In uno avvenne per asfissia prodotta dal volume enorme dell'aneurisma, ed è il caso di Rouge, ed anche questo non è imputabile al metodo. In 4 la morte si produsse per rottura del tumore esterno, in due da soverchia dilatazione non imputabile alla operazione, in due pel distacco delle escare per emorragia esterna; in tutti l'aneurisma erasi fatto strada attraverso lo

pareti toraciche, ma in uno (De Cristoforis 2.^a) il tumore era voluminosissimo, nell'altro (Ciniselli 2.^a) puro, nel terzo (Pavia) si ruppe per le escare formatesi dal cattivo metodo che venne adottato per la cura.

Se però abbiamo a lamentare questi infortunii, non ascrivibili tutti alla operazione in discorso, siamo altrettanto lieti di segnalare le guarigioni constatate dopo tre mesi dall'operazione (5.^a Oss.^e), dopo otto mesi (11.^a), dopo 17 mesi (1.^a), e le guarigioni ottenute nei soggetti delle osservazioni 9.^a, 10.^a, 14.^a, i quali vivono tuttora dopo oltre a due anni dall'operazione. Ed a questi casi di aneurisma guariti dell'aorta toracica devonsi aggiungere anche quello della poplitea (19.^a).

Sono pure ad annoverarsi fra i felici successi dell'ago-puntura elettrica i due casi che si riferiscono ai numeri 20, 21 della tavola, nei quali si ottenne un notevole miglioramento, tale da potersi quasi dire guarito l'aneurisma; nel primo dei quali fu troncato da morte avvenuta per causa accidentale, nel secondo l'ultimo risultato rimane ancora ignoto per essere il soggetto tuttora sotto cura. Devesi pure apprezzare l'innocenza dell'ago-elettro-puntura metodicamente applicata anche nei casi i più gravi e conclamati, per cui può dirsi essersi fatto con essa un vero acquisto per una malattia che non ammette altra cura diretta ed efficace.

Gli operatori ebbero in mira di usare apparecchi, la cui corrente fosse dotata di azione chimica sufficiente ad ottenere il coagulo elettrico, congiunto alla più debole intensità possibile, onde evitare una dannosa reazione locale consecutiva. Le pile adoperate furono quelle

di Volta a colonna in, casi	10
di Ciniselli a corrente costante	5
di Barzanò, idem	3
a bisolfato e cloruro di piombo e bisolfato di mercurio	1
di Bunsen	2

I primi quattro apparati adoperati colle regole e modalità indicato da Ciniselli, diretto ad evitare le cauterizzazioni elettro-chimiche, diedero un felice risultato, allorchè furono adoperati in quei casi nei quali la condizione patologica non si opponeva alla formazione del coagulo elettrico ed al suo completamento; e l'operazione non fu seguita da alcun accidente imputabile ad essa, neppure nei casi i più gravi, nei quali la malattia era già arrivata all'estremo suo grado, e la morte inevitabile.

L'uso della pila di Bunsen, adoperata senza le regole e modalità suddette, fu seguito dallo escaro e dall'infiammazione flemmonosa del sacco aneurismatico, e provò ancora una volta quanto sia necessario di attenersi alle regole ed alle modalità, che la scienza e l'esperienza hanno dimostrato necessarie, onde ottenere l'effetto, evitando nel tempo stesso qualunque funesto accidente.

Brunelli (16.^a osservazione) poi, avendo adoperato soltanto 12 elementi della pila Ciniselli, arrischiò di non avere un'azione chimica sufficiente; ed avendo nel corso dell'operazione acidulato l'acqua oltre il trentesimo, aumentando così l'intensità della corrente, ebbe per con-

seguenza l'infiammazione flemmonosa, che venne evitata in tutti gli altri casi, nei quali l'intensità della corrente fu tenuta nel giusto limite.

Gli istrumenti necessari per questa operazione sono: l'*apparecchio elettromotore*, gli *aghi*, i *reofori*, il *galvanometro* (1).

Apparecchio elettromotore. — Non risalgo all'epoca anteriore al 1868, poichè i casi riferibili ad essa non furono che prove, esperimenti, studii che guidarono alla conoscenza del metodo, il quale ha principio stabile solo dal 1868 dopo i lavori di Ciniselli. A far conoscere quindi le regole e le modalità a seguirsi, prenderò in considerazione soltanto i casi della seconda epoca.

Abbiamo visto come le pile che hanno dato migliori e maggiori risultati siano quelle a colonna del Volta, di Ciniselli, di Daniell, di Barzanò e quella a bisolfato di mercurio, come lo possono essere altre che forniscano una corrente dotata di sufficiente azione chimica colla minore intensità possibile, essendo questa, quando è eccedente, la causa dell'infiammazione consecutiva del sacco.

Era difficile dare una spiegazione di ciò prima di Ciniselli. La prima idea fu, che questa escarificazione fosse dovuta al calorico, e che fosse una cauterizzazione elettrica. Ma non vi ha alcun aumento di temperatura, ed è facile constatarlo. Anche la forma stessa dell'escara lo contraddice; se fosse dovuta al calorico, sarebbe più considerevole nelle parti più vicine alla punta dell'ago, ed invece avviene il contrario, e quest'escara ha la forma di un cono, la cui base risponde al tegumento esterno. Essa è un effetto puramente chimico, che, a differenza del termico, si produce verso il punto dell'impianto dell'ago.

L'esperienza ha infatti sanzionato i principii puramente scientifici, cioè che per ottenere la coagulazione del sangue negli aneurismi *si deve contare sulla tensione della corrente e non sulla intensità*; una pila di molti elementi a piccola superficie è quindi da preferirsi. Dall'uso di altre più forti, nelle quali la corrente è dotata di grande intensità, come quella di Bunsen, si ebbero spesso delle escare e forte infiammazione del sacco.

Gli inconvenienti che porta seco la pila a colonna, riferibili specialmente all'incostanza e variabilità della corrente, fecero desiderare agli operatori altri apparecchi, nei quali la corrente fosse più determinata e costante. Fu a questo scopo che lo stesso Ciniselli immaginò la sua pila a corrente costante e la adoperò nelle ultime sue applicazioni, della quale aveva determinato quale fosse il numero delle coppie da mettersi in azione, il grado di acidità del liquido eccitatore (16 coppie ad acqua con $\frac{1}{30}$ di acido solforico); e dopo di lui la usarono pure con felice risultato operativo il Brunelli ed il Ciattaglia. Alla stessa guisa corrispose egregiamente allo scopo dell'operazione la pila di Barzanò a 21 elementi, adoperata dal De-Cristoforis e dal Gallozzi, non che quella a bisolfato e cloruro di piombo e

(1) Vedi in proposito anche il nostro articolo: *Ago-puntura elettrica nell'Enciclopedia medica* del Vallardi, tomo I, pag. 558 e seg.

bisolfato di mercurio, usata da Baccelli e Brnnelli a 30 piccoli elementi; avendo tutti di mira che la corrente desse da due a tre cent. cub. di gas tonante ogni cinque minuti, decomponendo l'acqua acidulata da $\frac{1}{50}$ di acido solforico, e che l'intensità non eccedesse che di poco quella rilevata dal galvanometro nella pila a colonna di Volta, colla piastra di un decimetro quadrato. Dietro questi dati deve essere fatta la scelta dell'apparato elettromotore per la cura degli aneurismi.

Aghi. — Colla buona scelta dunque d'un apparato elettromotore si risparmiano all'infermo le più gravi sofferenze, e si evitano l'infiammazione e le escare del sacco aneurismatico, poichè queste ultime, dovute all'azione *termica della corrente*, non avvengono con pile che non sono dotate di grande intensità. Lo stesso però non può dirsi per le canterizzazioni dovute all'azione *chimica dell'elettrico*, le quali avvengono e devono avvenire, qualunque sia l'apparecchio elettromotore. Secondo Ciniselli, l'evitarle non dipende che dalla buona scelta degli aghi e dal modo di far agire la corrente.

Prima di lui si impiegarono d'oro, d'argento, di platino, d'acciajo, di ferro dolce. La scelta non sembrava indifferente. Si sapeva che l'ossigeno che si svolge durante l'azione dell'elettrico portandosi sull'ago positivo lo ossida, se è formato di un metallo ossidabile come l'acciajo, e che allora perdo la sua pulitura, divien rugoso, e il suo volume aumenta per la formazione di uno strato d'ossido di ferro alla superficie. Allora si prova anche difficoltà a ritirarli e si si espone a stracciare i tessuti. Perciò prima degli studi di Ciniselli si riguardavano gli aghi d'acciajo come svantaggiosi, ma dall'altro lato si vedevano di buon occhio, perchè l'acciajo è un ottimo conduttore dell'elettrico. Si preferivano però quelli di platino.

Ad impedire la produzione delle escare attorno agli aghi si consigliò formalmente da Broca di inverniciare tutta la parte dell'ago in rapporto colle parti molli, non lasciando libera che la punta sola, nella porzione immersa nell'interno del sacco. Ciniselli respinse giustamente questa pratica come illusoria e giustificata solamente dalla teoria, o che spesso fu insufficiente. La vernice aumenta la grossezza dell'ago, diminuisce la pulitezza della sua superficie, l'isolamento non ottenendosi neppure da uno strato d'un certo spessore. La vernice si fende facilmente, si forma a scaglie. L'esperienza ha dimostrato che fu quasi sempre infruttuosa. E quindi precauzione inutile, anzi cattiva.

Il desiderio di diminuire i pericoli delle conseguenze della escarificazione dei tessuti spinse Hamilton a proporre, nel 1846, di non porre nel sacco che gli aghi positivi, applicando il negativo sulla pelle. Strambio, nel 1847, fece pure dei tentativi di questo genere e chiamò il metodo *Mono-ago-puntura*. Baumgarten e Wertheimber, nel 1851-52, a Parigi intrapresero dei tentativi analoghi, e credettero di stabilire che l'ago positivo, introdotto solo nel sacco, dà un coagulo più solido che introducendo entrambi i poli, e che per produrre un grumo voluminoso senza introdurre nel vaso l'ago negativo bisogna moltiplicare il numero degli aghi positivi. I due colleghi applicarono il loro processo su d'un malato del servizio di Laugier (à la Pitié),

affotto da aneurisma del tronco brachio-cefalico. Una decina d'aghi d'acciaio furono messi in contatto col polo positivo ed infissi nel tumore; il negativo fu posto nella mano dell'ammalato. Il tumore diminuì un poco, ma restò permeabile al sangue, e all'indomani il grumo galvanico era scomparso. Infine Bossé, nel 1847, propose di introdurre nel sacco un solo ago negativo e varii aghi positivi, ed applicò questa sua bizzarra idea ad un aneurisma dell'aorta con risultato immediato buono; restò sconosciuto però l'esito ultimo.

Onde impedire che gli acidi organici risultanti dalla elettrolisi esercitino la loro azione disorganizzante sopra i tessuti intorno agli aghi, riducendoli in escara, fa d'uopo che questi sieno di metallo ossidabile. L'acciaio ben terso prestasi assai bene a tale scopo, poichè l'affinità sua per l'acido organico nascente è tale, che tosto vi si combina, risparmiando così ai tessuti l'azione caustica di quello. L'ago quindi in comunicazione col polo positivo prontamente si ossida, si forma attorno a lui un cerchietto nero, risultante dalla ossigenazione della materia colorante del sangue, in luogo di un'escara che inevitabilmente si formerrebbe se l'ago fosse d'oro o di platino. Quel cerchietto nero, prodotto dall'elettrico intorno all'ago, o l'ossidazione di questo valgono a garantire i tessuti dall'azione continuata degli acidi non solo, ma eziandio da quella degli alcali organici, che si svolgono quando quell'ago è posto in comunicazione col polo negativo; mentre altrimenti quegli alcali intaccherebbero i tessuti.

Questi fatti importantissimi, da riguardarsi come una scoperta del nostro Ciniselli, devono essere conosciuti da chi intende occuparsi di simili applicazioni. Occorre quindi ben avvertire che *nessuno degli aghi deve essere messo in comunicazione col polo negativo, quando prima non sia stato assoggettato all'azione del positivo, per la quale si forma il cerchietto nero attorno ad esso*; il che indica appunto l'ossidazione, e quindi il suo isolamento.

Nella scelta degli aghi deve pure avvertire che siano sottili, onde evitare l'emorragia che tiene dietro alla loro ostrazione. Siccome poi deve aver lo scopo di formare più centri di coagulazione entro il sacco aneurismatico, così gioverà impiegare il maggior numero possibile d'aghi, infiggendoli alla distanza di due a tre centimetri l'uno dall'altro. Le osservazioni cliniche però dimostrarono non essere prudente l'applicarne più di sei, per non destare troppo forte reazione.

Ciniselli poi, allo scopo di risparmiare le scosse e di rendere più semplice e più facile l'operazione, attacca alla cruna di questi aghi due cordoncini di diverso colore per distinguerli e li fa terminare con aghi da cucire, mediante i quali si stabiliscono le comunicazioni coi reofori.

Reofori. — I fili conduttori, destinati a trasportare la corrente della pila agli aghi infissi nel tumore, Ciniselli li fa terminare con nastri di tessuto metallico, intessuti di filo d'oro o d'argento, in modo che ad ogni polo corrisponda un colore diverso, allo scopo di facilitarne il facile riconoscimento, ed impedire delle confusioni che potrebbero essere gravi. Si possono usare i comuni reofori degli apparecchi d'induzione ed anche fili di rame.

Galvanometro. — È conveniente che questo istrumento, destinato a misurare la forza della corrente, sia introdotto nel circolo. A quest'uopo può servire tanto il semplice che il nostro, il quale funzionò assai bene nel caso 3.^o di De Cristoforis, dove segnò 58° interposto il tumore, mentre un galvanometro semplice segnerebbe in tal caso 6° a 8°.

Ciniselli crede sia anche da consultare per la scelta dell'apparecchio confrontando l'indicazione di questo con quella data da due elementi della pila a colonna con piastre di un decimetro quadrato e con soluzione satura di sal comune. Egli se ne serve prima dell'operazione onde assicurarsi non solo del grado d'intensità della corrente, ma anche della perfezione di tutti i contatti.

Atto operativo. — Il paziente dovrà essere disposto in modo che il campo su cui si deve agire sia facilmente accessibile all'operatore. Le pile potranno essere tenute ad una certa distanza, disposte su d'un tavolo, sul quale viene inchiodato il galvanometro, dopo d'averlo regolato. I due reofori che partono dalla pila e dal galvanometro vengono a cadere sul paziente.

La cloroformizzazione fu praticata nel caso del dott. Bottini dopo insistenti domande dell'ammalato, e fu la causa forse della sua morte. Ciò però non deve toglierli dall'applicarla, quando non vi sieno pericoli di compressione dell'aneurisma per i convellimenti del malato; e in tali casi spingerla fino alla più completa abolizione della sensibilità generale. Così fece Ciniselli (21.^a osservazione).

Alcuni hanno proposto di immobilizzare, per quanto si può, il circolo nel sacco aneurismatico comprimendo l'arteria sopra e sotto l'aneurisma, e non potendo sopra, almeno di sotto, sia durante l'operazione, che alcune ore dopo, per facilitare la coagulazione ed impedire il trasporto dei grumi dopochè furono formati. Di questo parere furono Pêtrequin, Burci, Broca, e lo è ancora il Richet nel *Dictionnaire de Méd. et Chir.* (pag. 328). Ma già Strambio e colleghi hanno sperimentalmente dimostrato che il grumo nei vasi a circolazione libera avviene meglio che colla compressione del vaso inferente. Ciniselli però ammette che un rallentamento della corrente sanguigna possa riuscire utile anche dopo l'operazione, onde favorire il compimento del coagulo incominciato dall'elettricità. Convien poi notare che in tutte le applicazioni della seconda epoca, e nelle quali tutte avvenne benissimo il coagulo, in nessuna, nè prima nè dopo, fu applicata compressione di sorta.

Ad evitare all'ammalato le scosse che avvengono per le varie interruzioni da lui proposte, il Ciniselli ricorse al mezzo ingegnoso già citato, cioè dei due cordoncini di diverso colore attaccati alla cruna di ogni ago infisso, perchè non si toglie la prima comunicazione, se prima non si è posta la seconda. A questo modo si schivano le scosse intermedie. A risparmiare poi la prima e l'ultima, all'apertura cioè e chiusura del circuito, si potrà ricorrere al moderatore ad acqua di Bonijol, o a qualche altro congegno applicato alla batteria stessa.

L'operazione può essere divisa in tre tempi. Il primo tempo riguarda l'infissione dei tre o quattro aghi nel tumore, infissione che è alquanto dolorosa. Gli aghi devono penetrare da 2 a 4 centimetri, per cui sarà bene segnare sull'ago stesso fin dove si vuol farlo penetrare. Poi si fissi un orologio lì vicino, per determinare esattamente il tempo d'azione su ogni ago.

Nel secondo tempo si stabiliscono le relazioni fra la pila e il tumore. Il reoforo in comunicazione col polo negativo si applica con un piumacciolo bagnato in vicinanza al tumore. Quello proveniente dal polo positivo lo si attacca al primo cordone del primo ago. Trascorso il tempo necessario alla ossidazione dell'ago ed alla comparsa del cerchiello nero, si mette il secondo ago infisso in comunicazione col reoforo del polo positivo ed il secondo cordone del primo ago si attacca al reoforo negativo. Si procede così in modo da far sempre agire ambi i poli sovra ciascun ago, e da far influenzare costantemente per primo il coagulante polo positivo.

Ecco riassunte in una tabella la successione e la natura di quest scambi di poli, come li ha ideati il Ciniselli:

- 1.° { il polo *positivo* influenza il 1.° ago.
 { il polo *negativo* con reoforo a spugna sopra un punto qualunque della periferia dell'aneurisma.
- 2.° { il polo *positivo* influenza il 2.° ago.
 { il polo *negativo* " il 1.° ago — togliendo a questo punto il reoforo a spugna.
- 3.° { il polo *positivo* influenza il 3.° ago.
 { il polo *negativo* " il 2.° ago, — resta libero il 1.° ago.
- 4.° { il polo *positivo* influenza il 1.° ago.
 { il polo *negativo* " il 3.° ago, — resta libero il 2.° ago.
- 5.° { il polo *positivo* influenza il 2.° ago.
 { il polo *negativo* " il 1.° ago, — resta libero il 3.° ago,
 e così via colla stessa alternativa fino alla fine della operazione.

La durata della corrente può variare fra 30 e 50 minuti. Fu di 60 nel 2.° caso di De Cristoforis, ma la corrente era molto debole. Se l'ammalato si lamenta molto, si può ricorrere a qualche calmante, e potrebbe benissimo riuscire il cloralio. Se il polso si fa piccolo e minaccia deliquio, si abbiano pronti dei cordiali, del rhum, dell'acqua fredda. Si distragga l'ammalato.

Riguardo alla durata dell'azione è da aggiungere che generalmente i contatti dei reofori cogli aghi si fanno di 5 a 6 minuti, ma meglio che dal tempo devono servire di regola i fenomeni che si manifestano intorno agli aghi, prodotti dall'azione chimica dell'elettrico

La comparsa del cerchiello nero intorno all'ago comunicante col polo positivo, il suo ingrandirsi nel ripetersi dell'azione di questo stesso polo, indicano non solo l'isolamento avvenuto dell'ago, ma anche la formazione del coagulo elettrico intorno ad esso già avvenuta in grado sufficiente nell'interno dell'aneurisma. Intorno al cerchiello nero, sulla cute arrossata, dopo qualche minuto d'azione del polo negativo, compare una zona pallida, la quale indica l'azione dissolvente degli alcali organici sulla cute stessa; se si lascia continuare la corrente, quella zona pallida acquista aspetto cadaverico, la cuticola vi si solleva in forma di vescica, e quando le cose sono giunte a questo punto l'escara è formata e le sue conseguenze sono inevitabili. Badando a questi fenomeni si ha il giusto criterio per eseguire il cambio dei contatti dei reofori cogli aghi, o per far cessare l'operazione.

Il terzo tempo riguarda la sospensione della corrente e l'estrazione degli aghi. Sarà bene fare in modo che il paziente, già abbattuto per la sofferta operazione, non abbia a provare scosse. Quanto all'estrazione degli aghi si dovrà avvertire che spesso non basta la sola mano, ma che conviene ricorrere ad una piccola tanaglia da presa. Mediante questa, l'estrazione avviene con abbastanza facilità e mediocre sforzo. Raramente le punture diedero sangue. In tal caso si ricorre alla compressione col dito per qualche istante ed al bagno freddo.

Dopo l'operazione si trasporta il paziente su d'un letto, e sulla parte operata si applicano pezzuole bagnate nell'acqua ghiacciata frequentemente rinnovate, o una vescica di ghiaaccio. Il tutto si lascia per 48 ore. Di null'altro v'ha bisogno. La reazione di solito è assai mite.

Conclusioni. — Nello stato attuale delle scienze mediche, se per gli aneurismi esterni vi sono metodi curativi da preferirsi all'ago-puntura elettrica, questa costituisce il metodo più razionale ed opportuno da applicarsi alla cura degli aneurismi interni e specialmente a quelli dell'aorta toracica, i quali in certe determinate circostanze possono guarire, come guariscono, gli aneurismi esterni. La guarigione avviene per mezzo del coagulo elettrico, il quale può giungere a tale volume da occupare tutto il sacco aneurismatico all'atto dell'operazione; oppure incominciato appena, si va compiendo in seguito riducendo l'aneurisma alla forma di tumore solido, di minore volume e stazionario. Il nucleo del coagulo elettrico, formandosi intorno agli aghi, riesce centrale ed aderente al sacco aneurismatico solo nel tratto dell'operazione; esso consta nel centro di una massa pesante, densa, globulosa, circondata da strati a lamelle aventi margini irregolari, digitati, liberi ed ondegianti quando il coagulo non giunge ancora ad occupare tutto il sacco, nel qual caso la sua massa trovasi involta da un coagulo di sangue nero, molliccio. Oltre questi caratteri particolari al coagulo elettrico, esso trovasi costituito da fibrina con molta albumina, per cui differisce dai coaguli che si formano naturalmente negli aneurismi.

Queste condizioni, che sono le meno facili a riscontrarsi nella pratica, costituiscono la vera e giusta indicazione dell'ago puntura elettrica; una sola applicazione di questa può bastare alla guarigione

dell'aneurisma. Il coagulo elettrico succedendo talvolta lentamente e ritardando la consolidazione del tumore, dev'essere attendere più giorni od anche alcune settimane, prima di giudicare che l'operazione sia stata priva d'effetto od insufficiente, onde decidersi ad una seconda operazione.

Oltre l'inspessimento ed il diminuito volume, caratterizzano la guarigione avvenuta le pulsazioni non più espansive, ma comunicate alla massa del tumore superstita, la mitigazione di tutti i sintomi subiettivi, il benessere generale.

Limitando l'applicazione dell'ago-puntura elettrica ai casi in cui è giustamente indicata, essa verrà applicata di rado, rari offrendosi nella pratica i casi nei quali si presentano riunite le condizioni favorevoli alla sua felice riuscita, e quindi la indicazione di essa. La molteplicità di osservazioni complete sopra tali casi, potrà solo fornire i dati di una giusta statistica, dalla quale si potrà ricavare quell'ultimo giudizio che per ora non può essere pronunziato.

Qual'è quindi l'avvenire destinato a questo metodo di cura? Dalla sincera e spassionata relazione che ne abbiamo fatta vedrà il lettore che è difficile ancora di prevederlo, e che abbiamo bisogno di ulteriori fatti e di esperienze. Certo che il Ciniselli non sarà mai abbastanza encomiato per averlo saputo portare a questo punto.

L'elettro-puntura, diremo anche noi col dott. De Cristoforis, è il solo atto chirurgico che si meriti realmente il titolo di razionale, che possa essere detto una vera imitazione del naturale processo di consolidazione dei tumori aneurismatici. In ambedue i modi formansi appunto i coaguli a strati concentrici, aderenti più o meno uniformemente in tutta la superficie della dilatazione del vaso. Ma le difficoltà, perchè questo processo possa riuscire, sono troppo grandi.

Negli aneurismi incipienti, principalmente rinchiusi nel torace, dove nessun altro mezzo è possibile, esso potrà arrecare un vantaggio grandissimo, impedendo il loro ampliamento e le conseguenze di questo. Certo che in tal caso è necessaria una sicurezza di diagnosi, che è comune a pochi, perchè si deve penetrare prima che il male si sia esternato. Agir presto vuol dire in allora maggior sicurezza di riparazione e maggior speranza di riuscire.

Come cura radicale degli aneurismi, dubito che l'elettro-puntura giunga ad esserlo. Quando le parti sono assai distese ed assottigliate, per quanto le si rinforzino con una muraglia solida di fibrina, vi sarà sempre qualche località dove il nemico farà breccia, e l'onda del sangue spezzerà il fragile ostacolo. Léon Le Fort, nel suo articolo del *Dictionnaire encyclop. des sciences médicales*, si meraviglia di così arditi tentativi, e dichiara che ricalcitra all'idea di introdurre aghi in un sacco aneurismatico in rapporto più o meno diretto colla cavità dell'aorta o dell'anomima; gli sembra presenti troppo gravi pericoli. Se una emorragia, dice egli, avviene ritirando gli aghi, essa può produrre un esito fatale e rapido nelle mani ancora dell'operatore, e questa emorragia sarà più temibile e più rapida se un'escara si forma attorno agli aghi. Pensa perciò che non si debba usare questa

operazione che su di arterie suscettibili di poter essere efficacemente compresse fra l'aneurisma e il cuore. Noi non dividiamo, dopo ciò che abbiamo veduto, questi snoi timori.

Ad ogni modo è un metodo di cura che merita l'attenzione e lo studio di tutti, poichè il prolungare la vita e l'alleviarne le sofferenze, in una malattia mortale, è sempre un gran beneficio.

IDROCELE.

Senza ricercare se veramente Bailly et Meyraux nel 1826, o Le Roy-d'Etiolles nel 1827 abbiano ideato di applicare l'elettricità alla cura dell'idrocele, sarà sempre un fatto che essi non fecero che proporla e non riportarono alcuna esperienza in proposito.

L'onore del primo tentativo, che fu coronato da pieno successo, spetta all'italiano dott. Zanobi Pecchioli di Sanminiato, professore di chirurgia all'Università di Siena, pubblicato nel *Bullettino delle scienze mediche* di Bologna del 1841, e ad esso la *Gazette médicale* di Parigi diede la massima pubblicità (1). Il caso suo, essendo illustre capostipite d'una lunga serie d'altri, e il primo negli annali della scienza, merita un più lungo ragguaglio.

Trattavasi di un idrocele doppio, che durava da tre anni, in un giovane di 19, sviluppatosi senza causa nota, e ribelle ad ogni cura. Entrato nel maggio 1841 nella Clinica chirurgica universitaria, Pecchioli pensò che l'elettrico dovrebbe avere la proprietà di attivare le forze assorbenti. Perciò infisse quattro aghi nello scroto, due da un lato e due dall'altro, e stabilì una corrente mettendo gli aghi in rapporto coi poli d'una pila, stette per cinque minuti a vedere cosa succedeva; poi tolse gli aghi e notò immediatamente un cambiamento nel volume del tumore, e la sua diminuzione fu così rapida, che nello spazio di cinque ore parve quasi scomparso. Ma all'indomani il liquido si era di nuovo accumulato, e Pecchioli, dopo alquanti giorni di riposo, fece una seconda applicazione, poi una terza dopo nove giorni, indi il giovane fu dimesso completamente guarito dalla Clinica.

Questa pubblicazione andò dimenticata, e due anni dopo Schuster inviava all'*Académie des sciences* una Memoria col titolo: *Traitement de l'hydrocèle par l'électro-puncture*, con cui annunziava che già dal 1839 adoperava l'elettrico nella cura delle idropi-asciti, e che da ultimo avea guarito con esso diversi idroceli (2). Questa provocò una lettera di richiamo sulla priorità dell'invenzione da parte di Le Roy-d'Etiolles, letta nella seduta del 13 gennaio 1843, alla quale rispose vittoriosamente il Schuster, richiamando all'avversario che la sua era un'ipotesi accidentale e teoretica, mentrechè egli se ne occupava praticamente.

(1) Anno 1841, N. 51, pag. 805 e 806.

(2) *Gazette médicale*, 1843, pag. 49.

In seguito due casi di Blandin (1), poi un altro di Roux continuato da Denonvilliers (2), e i tre casi del nostro Vivarolli (3) pubblicati nel 1852 da molti giornali parigini, passarono inavvertiti in modo, che il bresciano dott. Rodolfo Rodolfi poté in buona fede intitolare in un nostro giornale un suo lavoro: *Idrocele guarito con nuovo metodo* (4), e pubblicare quattro cure, tre con successo, una fallita.

Anche questa quarta risurrezione fece così poca impressione, che il prof. Pétrequin, un anno dopo, inviava all'*Académie des sciences*, seduta 17 gennaio 1859, come novità, un idrocele guarito coll'elettrico (5), e quando una lettera di Schuster lo avvertì che questo mezzo era già conosciuto, il chirurgo lionese confessò ingenuamente, ch'egli ed i suoi colleghi non ne avevano mai inteso parlare (6).

Le pubblicazioni di Rodolfi e Pétrequin produssero poco dopo un nuovo caso di Burdel (7), medico dell'Ospizio di Vierzon, due altri di Michel (8), professore di chirurgia a Strasburgo, ed uno del dottor Delstanche di Bruxelles (9), per cui, lasciando da parte quelli che i loro autori, come Schuster, hanno solo indicato (10), i casi d'idrocele curati coll'elettro-puntura, erano nel 1859, l'anno successivo alle grandi polemiche, in numero di 16, e così ripartiti:

Pecchioli	4	Pétrequin . . .	1
Blandin	2	Burdel	1
Roux-Denonvilliers	1	Michel	2
Vivarolli	3	Delstanche . . .	1
Rodolfi	4		

Su questi 16 si contano 10 successi e 6 insuccessi. Esaminiamo e gli uni e gli altri.

I successi appartengono: 1 a Pecchioli, 3 a Vivarelli, 3 a Rodolfi, 1 a Burdel, 1 a Pétrequin, ed 1 a Delstanche. I primi quattro e l'ultimo si servirono dell'elettro-puntura, il quinto mise invece direttamente i reofori sullo scroto. Quattro adoperarono l'elettricità galvanica per l'azione chimica coagulatrice ad essa attribuita, Burdel ottenne invece il suo successo coll'elettricità indotta proveniente dall'apparato magneto-elettrico dei Breton, così Delstanche pose gli aghi in comunicazione coi reofori della macchina di Clarke. Sembra dun-

(1) *Bulletin de thérapeutique*, 1843, pag. 206.

(2) *Idem*, pag. 387.

(3) *Union médicale*, 1852, pag. 456.

(4) *Gazzetta medica italiana lombarda*, N. 48 del 1857.

(5) *Bulletin de thérapeutique*, 1859, pag. 138.

(6) La questione di priorità ha dato luogo anche fra noi a vivaci articoli. Fu campo di questa polemica la *Gazzetta medica italiana lombarda* del 1858.

(7) *Union médicale*, 1859, pag. 193.

(8) *Gazette médicale de Strasbourg*, 1859, N. 6.

(9) *Journal de médecine de Bruxelles*, luglio 1859, pag. 20.

(10) Schuster pubblicò la statistica nel *Bulletin de thérapeutique*, febbraio e marzo 1859, delle sue applicazioni elettriche nell'idrocele dal 1839 in poi. Sarebbero 21 casi, di cui 13 guariti per sempre, di altri 5 non sapendo se avvennero recidive, in 2 il risultato fu negativo, perchè i malati si rifiutarono alla continuazione.

que cho le correnti indotte, ottenuto dalle calamite, abbiano la stessa azione coagulatrice del galvanismo. Se Vivarelli, Rodolfi e Burdel piantarono gli aghi profondamento, Pecchioli si limitò ad infizgerli nello scroto. In tutti il numero delle sedute variò assai. Devesi anche avvertire che nei tre successi di Rodolfi la guarigione si mantenne, ciò che non risulta chiaramente dagli altri.

Quanto agli insuccessi, Rodolfi ne attribuisce l'unico suo, più che altro, alla inesperienza, trattandosi di un primo tentativo. Michel, nei suoi due casi, tentò inutilmente dapprima un apparecchio d'induzione, applicando i reofori sullo scroto come Pétrequin, e poi due elementi di Bunson, piantando aghi nella tunica vaginale. Le sue sedute durarono fino mezz'ora, ma furono infruttuose. La causa non fu possibile trovarla, come non fu possibile nei due insuccessi di Blandin, e nell'unico di Roux.

Dissi più sopra che Pétrequin applicò direttamente sullo scroto i reofori mediante spugne umide. Questo metodo, che egli chiamò *quasi estemporaneo, e senza operazione*, è proprio tutto suo, avendo egli creduto di poter agire sulla tunica vaginale, dalle cui condizioni dipende l'equilibrio fra l'assorbimento e la secrezione, per cui, stimolando coll'elettrico la sua vitalità, si potesse modificare l'organo produttore.

Tale modo di vedere è molto diverso da quello degli altri, i quali vollero agire sul fluido vaginale, ma non andarono d'accordo nello spiegare il modo con cui avviene la decomposizione. Pecchioli, Blandin e Roux, ammettono il trasporto del fluido dalla tunica vaginale al tessuto cellulare dello scroto per la proprietà dell'elettrico di aiutare e provocare la trasmissione dei fluidi attraverso le membrane. E difatti tutti assicurano di aver veduto sempre dopo l'operazione lo scroto infiltrarsi come nell'edema. Rodolfi, all'incontro, che fece delle esperienze in proposito, ammette l'idea di Vivarelli, che avvenga cioè una vera decomposizione del siero per mezzo dell'elettrico (1).

Un caso d'idrocele guarito colla faradizzazione, si stampò su d'un giornale di Firenze, come curato dal dott. Powell; ma in esso non si applicò per nulla affatto il faradismo, ma bensì la corrente voltaica. L'idrocele era già stato trattato tre volte colla iniezione, e si era ogni volta riprodotto. Il tumore era voluminoso e sensibilissimo. Powell introdusse alla sua parte anteriore l'ago in comunicazione col polo zinco di una pila di Daniell, e l'altro elettrodo, terminato da una spugna, applicò alla parte opposta dello scroto. L'operazione causò poco dolore, fu prolungata per 5 minuti, e ripetuta in seguito tre volte a giorni alterni, dopo di che la parte avea acquistato il suo volume normale. D'allora in poi, ossia da 9 mesi, la sierosità non si è più riprodotta.

Dopo il 1859 che fu l'anno delle grandi polemiche per la quistione di priorità, si ebbero ancora nuovi casi. Due complete guarigioni

(1) Vedi in proposito l'articolo nostro *Ago-puntura elettrica* nell'*Enciclopedia medica* del Vallardi, Milano, 1871.

festeggiò il prof. Botto di Genova (1). Un idrocele doppio guariva il prof. Gamberini di Bologna (2). Essi usarono pile a colonna. L'Asson a Venezia ripeté l'esperimento con successo, ma ebbe recidiva (3). Benoist in Francia pubblicò nel 1863 tre nuovi casi di successo; egli infisse gli aghi profondamente, e usò le pile alla Marié-Davy, a bissoffato di mercurio (4). Il dott. Macario ne pubblicò due casi nel 1863 completamente guariti, ed uno nel 1864, il quale era un idrocele di volume considerevole, poichè misurava 20 centim. di lunghezza su 65 di larghezza. In quest'ultimo egli usò dapprima un apparecchio d'induzione, quello di Morin e Legendre, un reoforo sulla sommità del tumore e l'altro sullo scroto, girando per 20 minuti sulle varie parti. Ma l'esito era lento, e allora ricorse alla pila ed agli aghi, e riuscì, con due applicazioni per cinque minuti. Il prof. Billroth in Germania e il dottor Lehmann (5) fecero pure degli importanti studi in proposito, e pubblicarono alcuni casi.

Come si vede dunque, v'ha già un bel numero d'idroceli guarito colla elettricità, e sarebbe veramente da desiderare che questi studi non venissero abbandonati. I precetti da noi già esposti per l'agopuntura elettrica negli aneurismi valgono anche qui, e crediamo fermamente che applicata a quel modo, abbia qui pure a riuscire perfettamente (6).

Molto si è disputato sulla causa capace di produrre la rapida scomparsa del liquido dell'idrocele. Scoutetten dichiara di aver fatto scomparire 100 grammi di liquido contenuti in un idrocele con una corrente fornita da una pila di Bunsen, composta di due elementi di mediocre grandezza, e tenuta in azione per 15 a 20 minuti. Ora è impossibile che con un così piccolo spazio di tempo, il liquido si sia convertito in gas, o sia stato distrutto in qualsiasi altra maniera. Infatti se si pone in un vaso quella quantità di liquido, e la si sottopone a quella azione colla stessa corrente, è impossibile in così breve tempo di ottenere la decomposizione di quella massa di liquido. Quando si pongono nel voltmetro 9 centim. cubici d'acqua distillata, cioè 9 gram. in peso, e si fa passare una corrente, il liquido è decomposto, e i due gas che lo costituiscono danno in peso: *O* gram. 8; *H* gram. 1, e divenuti liberi danno in volume: *O* litri 5, 6; *H* litri 11, 2. Risulta da questa esperienza che 1 cent. cub. d'acqua distillata sviluppa 622 centim. cub. d'ossigeno e 1244 centim. cub. d'idrogeno; il che vuol dire che questi due gas liberi occupano uno spazio 1866

(1) *Gazzetta degli Ospedali di Genova*, 1854, pag. 108.

(2) *Bullettino delle scienze mediche*, primo semestre 1860, pag. 100.

(3) Citato da Nannini nella sua opera premiata, pag. 254.

(4) *Gazette des Hôpitaux*, N. 7 del 1863, pag. 26.

(5) *Abrille médicale*, del 1863 e 1864.

(6) Il dott. Rodolfi sta attualmente (1873) a Brescia tentando un nuovo processo. Egli pensò di svuotare il liquido dell'idrocele e per la medesima cannula introdurre una sonda di rame bottonuta isolata fino al bottone ed in comunicazione col polo negativo di due a tre elementi di Bunsen, e tenendo l'altro con placca umida fisso sullo scroto verso il cordone inguinale, cauterizzare la superficie interna della vaginule. La semplicità del metodo, la buona reazione che ne sossegue, il nessun dolore hanno suscitato molte speranze.

volte più grande che il liquido che compongono combinandosi. Ora quant'acqua può decomporre in un'ora una pila di Bunsen nelle condizioni indicate, frescamente caricata? I fisici i più abili rispondono grammi 4 $\frac{1}{2}$. E dunque impossibile riportare a un effetto elettrolitico la scomparsa in 25 o 30 minuti di 100 grammi di liquido contenuti nell'idrocele. Infatti, l'elettrolisi non avrebbe potuto produrre al massimo nel tempo indicato che la decomposizione di gram. 2 $\frac{1}{2}$ di liquido, cioè un risultato quasi nullo, e che non sarebbe apprezzabile nè col tatto nè colla vista.

Scoutetten segnala ancora altre impossibilità. Abbiamo visto che un centimetro cubico d'acqua distillata sottomesso alla elettrolizzazione sviluppa: di *O* 622 centim. cub.; di *H* centim. cub. 1244; totale 1866. Ora siccome l'idrocele operato conteneva 100 cent. cub. di liquido, l'elettrolisi dovea produrre 100 volte 1866 centim. cub. di gas, quantità equivalente a 186 litri circa, e si dovrebbe veder prodursi uno sviluppo di gas così considerevole, che sfuggirebbe con fischio dalle punture fatte dagli aghi che servirono per l'operazione, strascinando con sè delle numerose goccioline di liquido. Ora nulla di tutto ciò avviene. Nè il gas potrebbe infiltrarsi nel tessuto cellulare, perchè produrrebbe rapidamente l'emfisema. Tutti questi fatti bastano, secondo lui, a provare che la elettrolisi non può essere ammessa come causa della scomparsa dell'idrocele trattato con una corrente continua.

Una comunicazione di queste idee essendo stata fatta da Scoutetten alla *Société de chirurgie* di Parigi nel 1870, fu contestata formalmente a lui la possibilità di far scomparire da un idrocele 100 grammi d'acqua, mediante una pila, in 15 a 20 minuti, senza che quella sorta dalle punture degli aghi. Scoutetten rispose mantenendo il suo assunto, e dichiarandosi pronto a provarlo alla dotta assemblea. Gli eventi della guerra hanno impedito l'interessante esperimento, e poi morì lo stesso Scoutetten (1871).

Come spiegare dunque ciò che avviene nell'idrocele? È un'azione di *trasporto*, un materiale fenomeno puramente fisico, o una funzione fisiologica sovraeccitata produttore l'*assorbimento*? La prima è un fenomeno ben conosciuto, consistente nel fatto che le molecole elettrolizzate sono strascinate da una corrente elettrica attraverso un diaframma poroso, membranoso ed anche inorganico, e trasportate da una cellula contenente un liquido in un'altra cellula contigua, ove si trova un altro elettrodo. L'azione del trasporto comincia con una decomposizione, stimola i vasi assorbenti, risvegliando la loro attività, e non è che secondariamente che le molecole strascinate si ricostituiscono allo stato primitivo, perchè trovano nella cellula vicina l'elemento col quale combinarsi. Ma siccome non vi ha alcun effetto d'insieme, e il trasporto si opera di molecola in molecola, il risultato è assai debole e non può render ragione in nessun modo della scomparsa in un tempo assai corto d'un idrocele contenente 100 grammi d'acqua.

Scoutetten quindi sostiene che quel fenomeno avvenga per l'assor-

bimento operato dai vasi del tumore, che contiene il liquido morbosio e che è percorso dalla corrente. Stimolando un organo qualunque per mezzo dell'elettrico, la sua funzione si rianima, l'armonia si ristabilisce; se però si sorpassa un po' la stimolazione normale, il sovraeccitamento raddoppia l'attività funzionale, anzi l'aumenta in proporzioni inattese. Ed è a questo modo, secondo Scoutetten, che si ottengono i risultati più sopra segnalati, e che chiama prodotti dall'*assorbimento elettrico*, espressione che, secondo lui, rispose ai fatti.

Si è cercato di spiegare la coagulazione dell'albumina per il galvanismo coll'influenza chimica, ammettendo che il cloruro di sodio e il solfato di potassa, contenuti nell'albumina, ne sieno la causa. Essi vengono decomposti, il cloro e l'acido solforico spinti al polo positivo vi producono la coagulazione. Ma si è osservato, che anche un'albumina, privata col processo di Wurtz di quei sali, viene coagulata ancora dall'elettricità.

L'elettricità, convien conchiudere, coagula per una forza fisica propria. E come potrebbe d'altra parte il 0,10 % di cloro, o il 0,04 % di acido solforico, produrre il coagulo di tanta albumina?

Quella serie di idee, che avea condotto ad applicare l'elettricità negli aneurismi e nell'idrocele, doveva per processo logico condurre anche a tentare con essa la cura degli *angiomi* e delle *teleangectasie*. Ma qui la cosa dovea riuscire più difficile, chè in quell'inestricabile labirinto di vasellini anastomizzanti, e di areole comunicanti ripiene di sangue, possono mancare le condizioni per ottenere colla presenza degli aghi la formazione di coaguli, sufficienti ad obliterare tanta molteplicità di canali.

L'ago-puntura semplice nelle mani di Rayer, Velpeau, Sanson (sopra sè stesso), Buchacourt, Regnoli, A. Bérard, o non diede risultato, o questo fu assai lieve e transitorio. Ed in verità l'ago-puntura semplice o deve mancare allo scopo di produrre sufficiente infiammazione suppurativa, o in seguito alle cicatrici rimarranno ancora pervi dei vasi o delle lacune, che saran capaci di riprodurre il tumore, essendo assai difficile che si possano formare tratti di cicatrici in tanto numero da obliterar tutto.

Nè meglio era riuscito il Nélaton, adoperando spilli colla punta intrisa di pus vaccinico. In questo modo lo sviluppo delle pustole vacciniche nell'interno del tumore potea rendere la flogosi più sicura, più estesa, seguita da un numero maggiore di tratti cicatriziali. Ad onta di ciò l'effetto del metodo rimase sempre incerto ed assai spesso manchevole. I migliori risultati li diede l'elettricità.

VARICI.

Le medesime esperienze e gli stessi argomenti che avevano consigliato l'applicazione della clotticità negli aneurismi, la suggerirono pure nella cura delle varici; essendo naturale il dedurre, che quelle influenze, che, rallentando il corso del sangue potevano obliterare una arteria, dovessero riuscire efficaci a produrre il medesimo risultato in

una vena. Il dott. A. Bertani fu il primo in Italia a pensare al trattamento delle gravi varici delle estremità, le quali reclamano una operazione chirurgica qualsiasi, perchè i mezzi palliativi non valgono a rendere in quei malati compatibile l'esercizio delle estremità affette. Di questo pensiero egli ne fece parola al Pétrequin, che lo incoraggiò (1).

Il primo esperimento venne fatto su d'un contadino, nel luglio 1846, alla Casa di Salute in Milano. Tutto il sistema venoso delle estremità inferiori del paziente, dagli inguini al calcagno ed alle dita dei piedi, era straordinariamente sviluppato, tortuosissimo, e dalle ginocchia in giù sparso qua e là di nodi varicosi; ma dal ginocchio alla metà della coscia sinistra, alla parte interna, sporgevano ad anse addossate e turgidissime, quasi un traverso di dito di pollice. Questo spazio, che non avea nodi varicosi, fu scelto per il primo tentativo; anche perchè era quivi la dilatazione massima. Per limitare ancora più l'applicazione si fece una fasciatura espulsiva dalle dita del piede fino al disopra del condilo interno del femore, ed un'altra compressiva lungo la safena interna dall'arco crurale in basso, fino a 6 dita di distanza dall'orlo della prima fascia. Così restò limitato uno spazio di circa sei dita trasverse, in cui le vene erano turgide ed il sangue in lentissimo movimento. Egli applicò allora un ago di platino appena al disopra dell'orlo della fascia inferiore, e con esso trapassò due anse venose; con altro ago perforò due altre anse alla distanza di qualche dita dal primo; due altri li pose paralleli ai primi, ma all'esterno. La pila era quella di Volta, di 20 dischi del diametro di 2 pollici e 7 linee. Continuò la corrente per 10 minuti su due aghi, poi per altri 10 su altri due, e poi per 10 su altri tre. In tutto 30 minuti. In corrispondenza al tragitto degli aghi per circa un pollice formossi una lieve risipola, ma nessun altro segno fuvi nella parte operata. Estratti gli aghi, uscì qualche goccia di sangue nerastro, e si applicò una leggiera fasciatura contentiva. Nessuna reazione. Dopo due giorni si sciolse la fasciatura, e si riscontrarono dei grumi lungo tutto lo spazio compreso fra gli aghi, più o meno grossi, più o meno duri. Il villano non ne volle più sapere, e piantò l'operatore.

Rimase però constatato che con 20 piastre della pila voltaica, e con 30 minuti di corrente, con aghi infitti attraverso la pelle entro grosse vene varicose si possono ottenere coaguli e far coartare le parti venose sovra essi, con piccolo dolore locale, e nessuna reazione.

Il primo però che abbia ottenuto la chiusura di parecchie varici mediante l'ago-elettro-puntura fu il dott. Milani di Varese (2) nello stesso anno. Un falegname portava da 4 anni varici moltissime, poichè la safena interna era considerevolmente dilatata e presentava 10 nodi, alcuni dei quali grossi come una fava, altri più piccoli

(1) BERTANI, *Primo esperimento di applicazione della elettro-puntura alla cura delle varici*. Nella *Gazzetta Medica* di Milano, N. 30 del 1846.

(2) MILANI, *Chiusura di parecchie varici della gamba sinistra mediante l'elettro-puntura*. Nella *Gazzetta Medica*, N. 35 del 1846.

estendentisi dal malleolo interno fino a due dita trasverse sotto il ginocchio. Il 2 agosto egli applicò una pila voltaica di 26 dischi, della superficie di pollici 1 $\frac{1}{2}$, a due aghi d'acciaio infitti in un tumoretto situato alla parte interna e media del polpaccio, e fece passare la corrente per 12 minuti. Nell'interno della vena si sentirono colle dita delle durezza, specialmente intorno all'ago comunicante col polo zinco. Il 4 agosto si applicò l'elettrico sul tronco della safena, due pollici al disopra del ginocchio, portando il numero delle coppie a 21. La terza volta si applicò verso la parte media della gamba, con 24 coppie, e si lasciò agire 15 minuti, nel qual tempo si formarono parecchi grumi. La quarta operazione si fece in una varice superiore alla precedente, ed in 4 minuti si sentivano già degli indurimenti entro il nodo; dopo 9 minuti il grumo era esteso un dito trasverso. La 6.^a applicazione durò 15 minuti con eguale buon successo, e così la 7.^a, l'8.^a, la 9.^a e la 10.^a. La cauterizzazione superficiale della pelle non mancò mai. Il successo fu completo.

Altro individuo fu trattato dallo stesso, pure con risultato. Una varice gróssa come un uovo d'oca sul malleolo interno della gamba sinistra si è riempita di grumi con due applicazioni, ed è diminuito di due terzi il suo volume. Il dott. Milani riferì però più tardi che alcune delle ben indurite varici recidivarono, e che pare che l'onda sanguigna abbia portato via il grumo; ma ad ogni modo vi era ancora miglioramento.

Nell'anno susseguente il dott. F. Coduri narrava di altra applicazione ad un robusto facchino d'anni 64, tutto pieno di grosse varicosità, eseguita all'Ospedale di Trieste dal dott. Cappelletti (1). Si infissero tre aghi, fu adoperata una pila a colonna di 22 piastre, e si applicò la corrente per mezz'ora, alternandq per una volta la direzione della stessa. Si constatò immediatamente la diminuzione del calibro del vaso, la durezza acquistata da esso, l'ispessimento di quasi tutte le diramazioni vascolari da quello dipendenti. Questo vantaggio si mantenne sempre più, e la guarigione fu perfetta.

Una seconda applicazione fu fatta nello stesso spedale, dallo stesso medico, col medesimo metodo e coll'identico risultato.

Altri due casi nello stesso anno venivano pubblicati dal dottor Gamberini di Bologna; in entrambi avvenne l'impermeabilità venosa, e la guarigione in entrambi fu completa (2); ed un terzo ne narrava il medesimo, l'anno susseguente, pure guarito (3).

Nel successivo anno 1848 altri due casi pubblicava il dott. Cappelletti di Trieste (4), pure perfettamente riusciti. Nell'uno tratta-

(1) CODURI F. F., *Due casi di grosse varici della gamba guarite in una sola seduta per mezzo della galvano-puntura*. Nella *Gazzetta medica*, N. 42 del 1847.

(2) GAMBERINI P., *Due casi di varici guariti colla galvano-puntura*. Nella *Gazzetta medica*, N. 27 del 1846.

(3) GAMBERINI P., *Varicocele trattato colla elettro-ago-puntura*. Nella *Gazzetta medica*, N. 45 del 1847.

(4) CAPPELLETTI, *Altri tentativi di galvano-puntura nelle varici*. Nella *Gazzetta medica*, N. 33 del 1848.

vasi di varici estesissime al polpaccio della gamba sinistra, accompagnate da ulcera cronica al malleolo interno. Si usò una pila a colonna di 24 elementi e per 26 minuti. Il dolore fu mite; e dopo 15 minuti di corrente la vena tortuosa e dilatata cominciò ad appassire, a coartarsi, ed il sangue si coagulò in modo da convertirla in una corda durissima e sottile. Ebbero luogo le solite escarette e l'ossidazione dell'ago-zinco. Dopo un mese l'operato uscì dall'Ospedale guarito delle varici e della piaga. — L'altro si riferisce ad un giovane di 26 anni con estese varicosità ad entrambe le estremità inferiori. Lo operò da entrambi i lati collo stesso metodo, ed anche qui ebbe coartamento delle pareti venose dopo 15 minuti e coagulamento del sangue dopo 30. La guarigione fu completa.

Queste sono le uniche applicazioni che potei trovare negli annali della scienza, riguardanti l'ago-puntura elettrica nello varici, ed in verità non si sa comprendere come dopo così bei risultati sia essa stata abbandonata.

Anche nel *varicocele*, che è un'affezione quasi identica alle varici, fu tentata dal dott. P. Gamberini di Bologna la galvano-puntura fino dal 1847. Era un giovane di 36 anni, nel quale due rami venosi del testicolo erano divenuti sede di ampia varicosità, e s'erano fatti del calibro d'una penna da scrivere. Assicuratosi della presa di una di dotto vene varicose, l'operatore infisse entro il suo lume due aghi che mise in comunicazione l'uno col polo zinco della pila di Volta, l'altro col polo rame, e distante dal primo un buon pollice. Applicò otto coppie. La durata della seduta fu di 25 minuti, senza molestia per l'infermo, meno qualche sensazione disgustosa a quella porzione di cordone che percorre il canale inguinale. Finita l'operazione, si scorse formato nella vena un grumo, che dopo due giorni era diventato della grandezza di una nocciuola. Interrotto il circolo sanguigno, nel precipuo tronco varicoso, videsi il testicolo ritornare in breve allo stato normale. Dopo vari giorni il grumo ora quasi impercettibile, la vena marcatamente attratta, i nodi varicosi scomparsi per più della metà. L'infermo però, in preda sempre a grande melanconia, non permise si operasse l'altro tronco venoso, e il risultato restò così incompleto.

La facilità ed il pericolo della flebite, che pure sarebbe stata prevedibile dopo gli esperimenti sui bruti, e che era da tutti presentata come una gravissima obbiezione, non avvenne in alcuno dei casi citati e non dovrebbe eccitare più alcun timore. D'altra parte sarebbe da credere che meglio che negli aneurismi dovesse riuscire qui l'eletticità, perchè le varici hanno pareti più sottili assai di quelle di un sacco aneurismatico, per cui può essere più facile l'azione dinamica coartante delle correnti; perchè nollo vena mancano i movimenti di sistole e diastole, il che favorisce l'azione dinamica suddetta e la chimica coagulante; perchè la lentezza del movimento del sangue nolle vene deve favorire l'azione coagulante, ed impedire lo spostamento dell'incipiente coagulo.

Nella *ranula* il dott. G. Gasparini studiò recentemente questo

argomento (1), esponendo due casi in cui con esito felice praticò l'elettropuntura. Il primo era un giovane che presentava al margine destro della lingua una grossa ranula, che svuotò previa l'escissione d'un piccolo lembo. Ma il tumore si riprodusse, e raggiunse un grande sviluppo. Allora il curante ricorse alle correnti galvaniche, infiggendo nel tumore due aghi di terso acciaio in comunicazione colle pile. Dopo di che il tumore apparve pochissimo diminuito, ma dopo tre giorni vi era un bottone carneo con escara irregolare al posto della grossa ranula, o la guarigione fu completa.

Nel secondo caso trattavasi di una donna, la quale portava una ranula della grossezza d'una avellana, ma che le inceppava la masticazione. Questa volta usò due aghi con un elemento Grenet, ed ottenne egualmente diminuzione del tumore in tempo brevissimo. La guarigione si manteneva anche alcun tempo dopo.

Scarenzio padre e Ciniselli, del resto, avevano già tentato presso a poco questo metodo con effetto nella cura della ranula, il primo usando due elementi di Bunsen, ed infiggendo un ago solo in comunicazione col polo negativo. Ciniselli colla pila a colonna di Volta, e infiggendo il polo positivo (2).

IDROPISIE.

Fin dopo gli studii e le esperienze sull'idrocele, da noi precedentemente riferiti, che il dott. Rodolfo Rodolfi fu tratto all'applicazione dell'elettricità anche nell'ascite, sebbene qui pure sia stato preceduto da altri e fra questi, da König, che già fin prima del 1829, praticava felicemente la galvano-puntura in due casi d'ascite (3), e dal già citato Schnitzer.

Eravi nell'Ospitale di Brescia una contadina, d'anni 50, già curata due anni prima per ascite, conseguenza di fisionia splenica da miasma paludoso, nella quale questa volta i solventi ed i diuretici più non riuscivano. Siccome il caso era disperato, così il dott. Rodolfi propose di sottomettere la paziente alla cura elettrica col metodo già usato per l'idrocele. Egli però non dimenticò di far notare, che se l'ascite era mantenuta non esclusivamente da fisionia splenica od epatica, l'elettricità potea procurare un miglioramento, ma non una guarigione radicale (4). Egli infisse due aghi nelle regioni indicate per la paracentesi, ed applicò una pila di Daniell a tre elementi. Dopo dieci minuti sospese l'operazione ed il volume del ventre, già preventivamente misurato, si trovò diminuito d'un pollice in tutta la sua estensione. Alla sera la diminuzione crebbe, e nei tre

(1) *Nuova Liguria medica* del 20 ottobre 1872.

(2) *Appendice elettrologica* del dott. SCHIVARDI, N. 4 del 1866.

(3) HUFELAND, *Journal der practischen Heilkunde*, luglio 1829. E nel famoso *Enchiridion medicum* dello stesso Hufeland, all'articolo *Hydrops Ascites*, pag. 424, terza edizione, 1837, si legge: « Alsdann ist auch die Akupunktur des Unterleibes, besonders in Verbindung des Galvanismus, ein gutes Hülfsmittel ».

(4) *Gazzetta medica italiana lombarda*, N. 50 del 1858, pag. 427.

giorni successivi ancor più, aumentando anche la secrezione urinaria. Ma dopo dieci giorni, non vedendo ulteriore diminuzione, fece un secondo tentativo, che non riuscì per disordini nella pila. L'ammalata abbandonò l'Ospitale in discreto stato di salute, *col ventre ascitico, ma di un volume tale, che non le impediva l'esercizio delle funzioni fisiologiche più importanti della vita.*

Questo primo saggio non era tale da destare molto entusiasmo. Eppure il dott. Namias, volle ripetere siffatti esperimenti (1), ma con un metodo alquanto diverso. Egli introdusse due trequarti, uno al lato destro e l'altro al sinistro, ai soliti punti d'elezione per la paracentesi, poi estrattone lo stiletto ed *otturata l'apertura con turaccioli* furono messi a contatto coi reofori del suo solito apparecchio a corona di tazze. La corrente dai cancelli d'argento passava palesemente nel fluido. Dopo mezz'ora, si dava uscita a circa dodici chilogrammi e mezzo di liquido, denso e biancastro, continuando però a mantenere l'inferma sotto l'influenza dell'elettrico, finchè il liquido uscì, cioè per altri trenta minuti. La paziente sortì dall'Ospitale dopo venti giorni, pronosticandosi una piena e stabile guarigione. Ma quattro mesi dopo tornava, per recidiva della stessa malattia, rifiutandosi alla paracentesi. Allora il dott. Namias, ricordandosi del metodo di Pétrequin per l'idrocele, applicò esternamente correnti dall'ipogastrio all'ano, ma senza frutto, e poco dopo l'ammalata dovea ricorrere alla paracentesi.

Un secondo caso di ascite con edema porta ancora il Namias nella sua opera, nel quale alla seconda paracentesi si vollero esperire gli effetti dell'elettricità. Ma lo spandimento si riprodusse e rese necessaria una terza puntura, e così più tardi una quarta, alla quale si associò ancora l'elettricità. La raccolta tuttavia si rifece di nuovo, e fu necessaria una quinta, indi una sesta paracentesi e poi l'ammalata morì. Alla sezione trovossene la causa nella cirrosi del fegato e nella ipertrofia della milza.

Tali sono i meschini risultati che ha dato finora l'elettricità nella cura dell'ascite, nè potevano essere diversi.

L'ascite è il prodotto di svariate cause, poichè essa è ora un esito di infiammazione o subirritazione della sierosa peritoneale, più spesso di profonde alterazioni dei visceri del basso ventre. Sopra più di venti casi, che noi, durante la nostra non breve carriera nell'Ospitale Maggiore di Milano, ebbero a diligentemente osservare e da ultimo a sezionare, e dei quali tenemmo storie dettagliate, perchè ci volevamo occupare di questo argomento, la causa dell'effusione fu sempre una grave alterazione o all'organo centrale della circolazione o al fegato. Ora se noi in questi casi avessimo applicato l'elettricità, come lo avremmo potuto fare, qual successo potevamo noi ottenere? La risposta non deve esser dubbia per alcuno. Non avremmo fatto altro che aggiungere nuove sconfitte alle succitate.

Nè di molto giovamento sarebbe, anche se vera, la speranza di

(1) *Opera premiata*, pag. 341.

Namias, che l'elettrica enra ritardi il recidivare della collezione sierosa. Il che egli crederebbe di provare colla prontezza, con cui si riprodusse nei casi in cui la paracentesi non fu con essa avvalorata. A parte l'osservazione, se un sol caso basti a comprovare questo fatto, aggiungerò che nell'altro non sembra si osservasse sempre egualmente. L'unica conseguenza sicura sarebbe, che l'applicazione dell'elettricità non produsse mai segni di peritonite, o di chiudimento della cavità peritoneale, per aderenza dei visceri colla parete (1).

Un bel caso di ascite con anasarca (*malattia cronica del Bright*), guarita coll'elettricità, narrava il prof. Alvarenga (2).

Era una ragazza di 22 anni, di buona costituzione, che affetta già varie volte di ostinate febbri intermittenti, fu verso la fine di marzo 1866 presa da edema alle estremità inferiori, il quale poi si diffuse per tutta la superficie del corpo, mentre nel peritoneo facevasi vasta raccolta. Egli è in questo stato di cose, che l'ammalata riparava all'Ospedale, ove fu tosto sottoposta ad energica cura diuretico-purgativa, colla quale non si rinsì ad accrescere menomamente la diuresi. L'anasarca e l'ascite, lungi dal diminuire, aumentavano di giorno in giorno, sì che ai 15 di giugno fu forza ricorrere alla paracentesi addominale. In pochi giorni riproducevasi la raccolta che raggiunse a distendere il ventre in guisa, che il liquido, sorpassando la base del torace, fece deviare il cuore trasversalmente in modo, che la punta del medesimo veniva a battere sopra la mammella sinistra, nel terzo spazio intercostale, a due pollici dallo sterno. Dolori renali, urine scarse e del colore dell'ambra, precipitanti molta albumina, tanto sotto l'azione del fuoco, che per quella dell'acido nitrico. Rinsendo vani i diuretici, i tonici e gli alteranti, l'Alvarenga si decise di tentare l'elettricità, e ne incominciò l'applicazione ai 16 di settembre colla macchina del Clark, i di cui eccitatori, guerniti di spugna, furono disposti in modo, che mentre l'uno mantenevasi fisso sulla regione lombare, facevasi l'altro scorrere sui differenti punti dell'addome. Dopo sette giorni di tale medicazione, si constatò notevole diminuzione dell'anasarca e dell'ascite. Già dalla seconda seduta era aumentata la secrezione dell'urina, che saltò a 60, poi ad 85, e finalmente a 120 oncie nelle 24 ore, e che presentavasi limpida, di colore citrino, meno albuminosa, della densità di 1012.

Il 27 settembre il miglioramento era tale, che si pensò di sospendere l'applicazione dell'elettricità, e si prescrissero le pillole del Blaud. Diminui tosto la secrezione urinaria, essendo di 100 oncie nei giorni 27 e 28, di 80 oncie nel giorno 29, di 68 oncie nel giorno 30 e di 58 oncie nel 1.º di ottobre, al qual tempo le urine presentavansi di colore rossigno, alcaline, con sedimento bianco, salino, con 1019 di densità, od anzichè albuminose.

(1) Secondo Tripiet, dato che vi sia guarigione, essa non sarebbe prodotta dall'azione chimica dell'elettrico, ma da modificazioni locali della circolazione. Egli guarì in tre sedute un idrarto al ginocchio, che durava da sei settimane, con una pila incapace di operare un simile lavoro chimico (*Manuale citato*, pag. 283).

(2) *Gazzetta medica di Lisbona*, e *Gazzetta delle cliniche di Torino*, del 1867.

Al secondo dì d'ottobre nuova applicazione elettrica, con aumento istantaneo della secrezione urinaria, che salì a 62 oncie il giorno dopo, ed oscillò quindi fra le 44 e 56 oncie fino al giorno 10, in cui si abbandonarono le sedute elettriche, essendo scomparsa ogni traccia d'anasarea e d'ascite. Il cuore era ritornato nella sua posizione normale, il ventre floscio permetteva l'esame del fegato e della milza, che erano molto ingrossati. Appetito buono, fisionomia allegra ed animata, le funzioni tutte regolari. L'ammalata non attendeva che la venuta dei suoi parenti per ritornarsene a casa.

Un'altra quasi eguale guarigione d'ascite col faradismo narrava il dott. P. Solfanelli, assistente del romano Manicomio, nel *Giornale medico di Roma*, febbrajo 1866.

Trattasi di un uomo di circa 50 anni, ricoverato nel Manicomio per una *lipemania con errore de'sensi*, nel quale si era riconosciuto una *incipiente cirrosi epatica*, da cui forse traeva origine, secondo il dott. Solfanelli, la sua alienazione. Iniziata una cura fondente, essa non seppe prevenire una effusione sierosa addominale, per cui si era nel punto di eseguire la paracentesi.

Allora il dott. Solfanelli volle tentare l'elettricità. Si servì dell'apparecchio di Duchenne, messo a corrente di 1.^a elica, media forza, e poggiando uno degli eccitatori sulla spina alla regione lombare, l'altro sulle pareti addominali, mosso nella direzione dei vari muscoli di quella regione: si compieva la prima seduta per lo spazio di 10 minuti con qualche sensibilità dell'infermo, il quale dopo poche ore emetteva tenue quantità di urina, il che da più giorni gli era impossibile. Alla 2.^a e 3.^a faradizzazione, ripetuta con qualche giorno d'intervallo per riposo del paziente, si vide crescere la copia delle urine e diminuire a grandi proporzioni il volume addominale; finchè alla quarta seduta l'ascite era ridotta ad un grado impercettibile, ed era dissipato totalmente l'edema delle estremità inferiori.

Questi fatti di cessazione d'un ascite per mezzo dell'azione dinamica dell'elettrico, costituiscono, secondo noi, una novità. Noi non ci ricordiamo di aver mai letto nulla di simile. I casi di ascite che finora si conoscono, come curati coll'elettrico, li abbiamo riferiti e riguardano tutti l'azione chimica, coagulante, o elettrolitica dello stesso.

Se è esatto in tutti i suoi particolari il fatto narrato dal dottor Solfanelli, potrebbe benissimo accettarsi l'ipotesi, che per la stretta connessione dei nervi spinali col sistema ganglionare, l'eccitamento nervoso suscitato dalla corrente elettrica prima sul midollo, e trasportato quindi nei plessi addominali, abbia potuto ravvivare l'attività dei vasi assorbenti; e diminuita quindi la pressione renale, rientrasse nella sua attività l'apparato urinario.

Non si sarà ottenuta una guarigione permanente, perchè la lesione epatica deve produrre di nuovo inevitabilmente l'ascite; ma si è arricchita la scienza di un fatto, che può portare grandi conseguenze.

Ad evitare le escare in queste applicazioni due modi adoperansi dagli autori. Il primo ricordato dal Ciniselli, confermato anche da Torri e da Gamberini, consiste nell'applicare, per mezzo di un ecci-

tatore umido, il reoforo negativo della pila a poca distanza dal luogo ove si pianta la cannula (o a destra o a sinistra) e mettere in comunicazione il polo positivo con questa cannula in posto, destinata al polo negativo; dopo aver lasciato agir la corrente, finchè la cannula si sia ossidata, metterla in comunicazione col negativo (che perciò si leva dal primo posto precario), e dall'altro lato impiantare la cannula che si fa comunicare col positivo.

Il secondo, adoperato dal dott. Namias, consiste nello scegliere due cannule d'acciajo e pungere dai due lati, poi chiudere i fori, coll'idea che l'elettrico si occupi a decomporre il liquido, e rispetti perciò i tessuti.

Forse migliori risultati potrà dare l'elettricità nella cura delle *cisti dell'ovaia*, di cui Rodolfi e Namias riportano ciascuno un caso.

Quello del primo, in donna fresca di 23 anni, ebbe fine col marasma della stessa (1). Egli aveva introdotto lungo la cannula del tre quarti, adoperato per la paracentesi, un filo di ramo in comunicazione con un polo, e l'altro tenne sul ventre, credendo di giungere così a decomporre il residuo siero. Indi pose i due poli in contatto successivamente coi varii punti della membrana, onde determinarvi un nuovo modo d'esistere. Ma dopo tre giorni riscontrò non dubbia riproduzione del liquido; non fu possibile più alcun'altra applicazione, ed essendosi aggiunto un seno fistoloso l'ammalata morì tabida.

Il Namias associò l'elettricità la seconda volta che si praticava la paracentesi (2), continuando per trenta minuti. Ma nei successivi crebbo lo spandimento, che era rimasto dopo la puntura nella cisti, una nuova puntura fu necessaria, e la si fece senza l'aggiunta dell'elettrico. Dopo di questa, lo spandimento più non si riprodusse. La donna sotto l'influsso d'una buona dieta migliorò assai, e dopo alcun tempo credendo completa la guarigione sortì dall'Ospitale; ma il vizio precordiale, da cui era affetta, la trasse egualmente alla tomba, e nella autossia si poté confermare la guarigione della cisti, tramutata in un piccolo nocciuolo fibrinoso tutto solido.

Nel 1866 il dott. Ottoni di Mantova faceva pure un tentativo di cura nelle cisti ovariche colla pila a corona di tazze di 25 coppie ed introducendo nella parete addominale degli aghi, ma senza risultato.

Anche nel semplice *edema delle estremità inferiori*, applicò Namias l'elettrico (3) e con successo, ponendo in comunicazione la regione cardiaca col polo positivo del suo solito apparecchio a corona di tazze, ed il polo negativo con un ago infitto nella parte dorsale del piede prima destro per ventidue minuti, poi sinistro per altri ventidue. Nel giorno successivo si rinnovò l'applicazione, con visibile diminuzione della gonfiezza; poi si sviluppò una pustola dolentissima ad uno dei punti d'infissione degli aghi e conseguente risipola. L'edema scom-

(1) *Gazzetta medica italiana lombarda*, N. 50 del 1858.

(2) *Opera citata*, pag. 247.

(3) *Opera citata*, 250.

parve affatto. Esso era prodotto da inopportune cacciato di sangue, per cui gli spandimenti nati da idroemia furono per l'azione elettrica riassorbiti. E l'applicazione era razionale.

Lo stesso metodo usava Namias in un caso d'*anasarca*, e ne otteneva la guarigione. L'ammalato morì poco dopo per pleuropneumonia, per cui non sappiamo se la recidiva fosse per mancare, visto anche l'enorme ipertrofia di fegato e milza che svelò la sezione cadaverica. Questo esperimento ci lascia quindi molto dubbiosi.

ANESTESIA ELETTRICA.

Nel 1858 una grande novità era annunciata dai giornali. I dentisti americani e francesi, principalmente a Filadelfia, estraevano i denti senza dolore, mediante l'elettricità. Si dicevano meravigliosi i risultati, sicché l'effetto (1).

Quando il nuovo metodo passò l'Atlantico e venne sottoposto fra noi a nuove sperimentazioni, non diminuì l'entusiasmo. In Inghilterra il noto giornale di Londra *The Lancet* pubblicò le esperienze colà istituite, e nei quaranta casi che riportò i malati s'ebbero estratti i loro denti, senza aver provato dolore.

In Svizzera il dott. Thioly, chirurgo ginevrino, fece una grande propaganda sui giornali politici e scientifici per il nuovo metodo, e nell'*Echo médical suisse* (2) pubblicò diversi casi, mostrando che estraesse denti senza il minimo dolore, e senza che i pazienti sieno in caso di ricordarsi di ciò che hanno provato.

In Francia però il dentista Magilot fece noto negli *Archives générales* (3) che avea adoperato a lungo il nuovo anestetico, che molti non provarono dolore, ma che altri invece ne provarono di violentissimi. Ed il dottor Robert rese conto nella seduta dell'*Académie de médecine*, del 12 ottobre 1858, che il detto Magilot, all'Hôtel Dieu, con un apparecchio di Duchenne l'applicò in otto casi, che in due si ebbe nessun risultato, in due fu dubbioso, in quattro decisivo, perchè non vi fu dolore.

Da tutta questa fila di cifre e di nomi siamo portati a concludere che assolutamente qualche cosa di vero ci deve essere, ma che non sempre si riesce. Quali poi sieno le condizioni necessarie al buon esito dell'operazione e perchè tanti non riuscirono, ciò non è ancora ben precisato. Il metodo da tutti seguito consisteva nell'attaccare alla tanaglia il reoforo negativo d'una sorgente elettrica, dando l'altro

(1) Il *Boston medical and surgical Journal* riportava 64 esperimenti, nei quali un quinto circa degli operati affermò non aver avvertito dolore di sorta, un altro terzo d'aver provato non dolore ma sensazione incomoda; altri provarono dolore ma moderato. — L'*American Journal of dental science* recò il rapporto d'una Commissione all'Istituto Franklin in Filadelfia, che porta il ragguaglio di 164 estrazioni di denti, nel massimo numero senza dolore.

(2) Anno 1858, pag. 88.

(3) Novembre 1858.

a tenere in mano al paziente. Il dento si deve estrarre subito appena che si applica l'istumento.

Gli studii dei dentisti americani ebbero in Europa un'altra conseguenza, poichè ne venne l'idea di applicare l'elettrico non solo come anestetico per la estirpazione dei denti, ma come anestetico locale e generale, da sostituire al cloroformio. Fu l'inglese Philips il primo che fece dell'esperienze in proposito, e che tentò anestetizzare una parte qualunque del corpo, sottoponendola all'azione o di una corrente continua o di una rapidamente interrotta.

Il dottor M. Meyer, nel *Canstatt's Jahresbericht* (1), annunciò che un ascesso alla gamba, il quale intaccava anche il periostio, sotto l'influenza d'una corrente indotta fu aperto, e medicato senza che il paziente provasse il più piccolo dolore, sebbene la parte fosse prima assai sensibile. Egli ottenne questo risultato col porre in comunicazione il bisturi con un polo dell'apparecchio d'induzione e l'altro in relazione col nervo cubitale.

Il dott. Rodolfo Rodolfi, in una lettera al dott. Gactano Strambio (2), fece noto che da una serie di esperimenti che non riportava, ma che prometteva più tardi, era stato condotto a riconoscere: *l'elettricità essere agente anestetico*. Chiamò insussistente il metodo di Philips e ne propose un nuovo che consisteva nel far percorrere il malato da una corrente galvanica mediante i cilindri metallici datigli in mano, il negativo nella sinistra, il positivo nella destra. Ben è vero che il dottor Rodolfi poscia aggiungeva, esser l'uomo meno disposto che la donna all'anestesia elettrica, nè in tutte le donne potersi ottenere, per cui veniva a restringere di molto il campo delle applicazioni, e diminuirne l'interesse pratico. E fu questo che diede origine ad una critica molto vivace del dott. Cini nel *Giornale veneto di scienze mediche*.

Il Rodolfi tentò spiegare l'azione anestetica, ammettendo che il galvanismo distrugge rapidamente l'ossigeno del sangue, e che il sangue così disossigenato non sia più atto a mantenere la sensibilità; idea, già prima di lui, esposta da E. Robin nella seduta 10 dicembre 1858 dell'*Académie de médecine*; ma il vedere che non in ogni individuo avviene questo fenomeno toglie qualche pregio all'ipotesi. Come si poteva poi accettare l'asserzione del dott. Rodolfi che l'anestesia col suo processo dura al solito due o tre giorni, e scompare gradatamente?

Noi abbiamo spesse volte applicato, e a lungo, correnti anche forti, e non siamo mai riusciti a produrre l'anestesia, anzi nemmeno una diminuzione nella sensibilità, ma solo un piccolo torpore passeggero. E il dottor Vulpian facendo percorrere da correnti elettriche il corpo delle rane e dei conigli osservò nel maggior numero dei casi un aumento di sensibilità; che se qualche volta la vide scemare, una rapida morte teneva dietro all'esperimento.

(1) Anno 1859, pag. 81.

(2) *Gazzetta Medica italiana lombarda*, N. 10 del 1859.

Avendo noi, nella nostra 1.^a edizione di quest'opera, gettato un piz-zico di dubbio sulle esperienze del dott. Rodolfi, l'egregio collega con una gentilissima lettera invitavane a Brescia nel gennaio 1865, insieme ad altri colleghi milanesi, ad assistere ad una seduta nella quale ci avrebbe provato, quanto egli aveva asserito nel suo primo articolo. Noi con nostro dispiacere non abbiamo potuto assistervi, ma la seduta ebbe luogo egualmente alla presenza di numerosa e scelta adnanza, ed il processo verbale della stessa veniva immediatamente pubblicato nella *Gazzetta medica*, e portava in testa, come motto, le parole del nostro libro che furono la causa di quella riunione (1). Noi, in una lettera diretta al redattore (2), sottoponevamo a varie osservazioni critiche le esperienze ed i risultati ottenuti a Brescia. Eccone alcune:

« I casi presentati dal dott. R. Rodolfi a quell'eletta accolta di medici furono cinque, tutti appartenenti al sesso femminile. Di queste la prima era affetta da pellagra, ed in essa ottenne solo dopo dieci minuti *incipiente anestesia alle mani*, nell'ultima, affetta da endo-cardo-pericardite, non si ottenne alcun risultato. Nelle altre il risultato fu invece completo. Ora notate bene, caro collega, da quale malattia erano affette quelle donne. Tutte tre da isterismo! In questa loro condizione speciale risiede, a parer mio, tutta la ragione dell'intero successo. Io ritengo, cioè, che il fenomeno prodotto dall'applicazione dell'elettricità non sia che una specialità della loro situazione nevro-patica, e che quindi la proposizione del dott. R. Rodolfi: *l'elettricità essere agente anestetico*, non tenga ora più di quello che tenesse prima.

« La paralisi della sensibilità, o anestesia, è nn fenomeno assai frequente, anzi quasi costante nell'isterismo. È essa che ha dato luogo nei tempi scorsi a tutte quelle strane idee di magia, di incantesimi, di segni speciali in chi avea fatto patti col demonio, ecc. Allora la ricerca dell'anestesia divenne un mezzo giuridico per scoprire gli stregoni, e la puntura della pelle con un ago fu innalzata al grado di prova giudiziaria. Certe donne nervose ai giorni nostri e certe sonnambule magnetiche, la cui insensibilità passa per essere una impostura, non sono altro che isteriche colpite da anestesia.

« Tutti i trattatisti delle malattie nervose e dell'isterismo sono concordi nell'ammettere che nelle isteriche le vive emozioni, le passioni violenti, i dolori vivi e repentini producono spesso anestesia; che l'annuncio, per esempio, della morte d'una persona cara bastò talora a produrre in una isterica una repentina anestesia. A quelle cause capaci di produrla nelle isteriche converrà ora, pare a me, aggiungere anche l'elettricità. »

Io notava di più, che in quei giorni avea avuto una impreveduta

(1) Processo verbale della seduta elettroterapeutica, che si tenne nell'Ospitale civile di Brescia, il 26 febbraio, 1865, *Gazzetta medica, Lombardia*, N. 11 del 1865.

Processo verbale della seconda seduta. — Rumore determinato dalla corrente d'induzione. *Ibidem*, N. 14 del 1865.

(2) Sulla seduta elettroterapeutica che ebbe luogo a Brescia. Lettera al dott. Gaetano Strambio del dott. P. Schivardi. *Gazzetta medica*, N. 12 del 1865.

conferma di queste mie idee, perchè nella Sala ospitalica, cui era addetto, avea ottenuto non solo la paralisi del senso, ma anche quella del moto, in una isterica a cui da alcun tempo giornalmente applicava l'elettrico. Conchiudeva quindi che per mo fino a nuovi esperimenti il fenomeno osservato dal dott. Rodolfi dipende puramente e semplicemente dallo stato isterico; che, fino quando egli non m'abbia prodotto anestesia in una donna non isterica, e che non soffra di nevrosi, queste considerazioni potevano avere un certo valore.

Ma non piacquero e non furono accolte bene a Brescia. Il dottor A. Tosoni, segretario del Comitato bresciano, nel *Bollettino* da lui compilato, così le giudicò: « Noi abbiamo tutta la stima e la simpatia pel giovane cultore della elettroterapia che tanto onora il ceto medico italiano, ma ne pare eccessivo il suo scetticismo scientifico, e quasi quasi ci farebbe credere ad un soverchio spirito dottrinario e cattodratrico, quando non ci fosse nota la modestia del medico di Milano. »

Il dott. R. Rodolfi, rispondeva con una gentilissima lettera nella *Gazzetta medica* (N. 14), ed a me diretta. Egli gode che io finalmente dopo sei anni ducchè l'ha segnalata, abbia ottenuto l'anestesia in persona isterica, che le punture non abbiano dato sangue, che l'anestesia sia durata a lungo, circostanze, due delle quali, dice il dott. Rodolfi, *avete negate nel vostro bel trattato di elettro-terapia e che meritano di essere seriamente studiate dai cultori della scienza.*

Tuttavia al mio invito, che conteneva tutto un programma di anestesia elettrica, di produrre, cioè, la perdita del senso in un individuo non affetto da nevrosi, essendo venuto, come dissi, nel convincimento, che l'anestesia dipenda da questa e non da quella, il dott. Rodolfi risponde: *Permettetemi di non accettare il problema, che voi mi imponete . . . , inquantochè sarà molto e sempre contestabile, se una donna qualunque sia del tutto indipendente da influenze nervose uterine. . . .*

L'anestesia elettrica fu ottenuta anche dal dott. Solaro, medico divisionale a Brescia, per quanto risulta da una relazione nel numero stesso della *Gazzetta*. Il dott. Solaro nell'Ospedale militare assoggettava alla corrente indotta con un apparecchio volta-magnetico un soldato del 44.^o fantoria, affetto da epilessia. Erano presenti altri medici, ed uno fra questi avea anzi constatato alcuni giorni prima l'accesso. La macchina era regolata ad un terzo della sua forza. Dopo cinque minuti, ripeto le sue parole, cominciò a manifestarsi l'anestesia alle mani e agli avambracci; in capo a dieci minuti l'anestesia trovavasi estesa a tutto il corpo, la quale fu replicatamente e scrupolosamente accertata. . . . Trascorsi 14 minuti, il paziente fu colto ad un tratto da accesso epilettico . . . La durata totale dell'accesso fu di 4 a 5 minuti . . . L'anestesia era interamente scomparsa 12 o 15 minuti circa dopo l'esperimento.

Questi fatti mi confermano sempre più nella mia convinzione. Come si vido, fu sempre in individui nervosi che si ottenne l'anestesia, in uno accompagnata da convulsioni epilettiformi, nel mio caso anche

da paralisi del moto. Mi ricordo anche benissimo come applicando, nel 1863, nella Sala ospitalica di Milano, la corrente elettrica col metodo di Rodolfi per la cura di una epilettica, questa tutto ad un tratto offrì paralisi del braccio che durò quasi 20 minuti e che mi avea alquanto allarmato. Non è dunque tutt'affatto illogica la mia conclusione, che la corrente elettrica in individui che soffrono di nevropatie può dar origine a degli strani fenomeni nervosi passeggeri, quali l'anestesia, le convulsioni e le paralisi di moto.

Nella seconda seduta elettroterapica, tenuta a Brescia il 24 marzo, il nostro operosissimo amico dottor Rodolfi pose per programma: 1.^o Anestesia elettrica in 4 malate. 2.^o Constatere il rumore prodotto dalla corrente indotta nel suo passaggio attraverso le masse muscolari. 3.^o Che tale rumore va diminuendo e talvolta cessa coll'incominciare dell'anestesia, e principalmente quando questa si porta ad un alto grado di perfezione. 4.^o Che la corrente elettrica sospende i parossismi epilettici in una ammalata, e li provoca in un'altra.

Quanto all'anestesia elettrica, mi riporto ancora alle precedenti osservazioni. Riguardo al rumore prodotto nei muscoli dalla corrente d'induzione, sembra un fatto incontrovertibile. Tutti i presenti a Brescia lo constatarono. Alle braccia lo notarono nei muscoli estensori e flessori della mano, come un *rumore continuo simile a lontano fremito d'un treno di ferrovia che si avvicina, od al fremito felino*. Il dott. Rodolfi avrebbe anche trovato una relazione fra il detto rumore e il fenomeno dell'anestesia, inquantochè esso *diminuì progressivamente coll'incominciare dell'anestesia*, e quando questa fu completa *tale rumore si fece intermittente lungo il braccio, e nella parte anestetizzata cessò completamente*. Il dottor Rodolfi anzi dichiara che dopo inutili tentativi fatti col galvanometro e col voltmetro per misurare l'intensità e la forza necessaria per ottenere il tanto contrastato fenomeno dell'anestesia, ha potuto stabilire, *che il galvanometro e voltmetro più esatto è il paziente stesso*, ed osserva che si deve adattare il moderatore della macchina a quel grado più opportuno per determinare il segnalato rumore. Ottenuto questo, il medico deve mettersi spettatore del fatto che sarà o non sarà per compiersi.

Sviluppatesi frattanto le convulsioni nell'epilettica, si applicò immediatamente l'elettrico finchè si udì quel rumore dagli astanti, e dopo 5 minuti d'azione della corrente si sospesero le convulsioni, l'ammalata riacquistò l'intelligenza, e si verificò da tutti perfettamente anestetica nelle mani e negli avambracci.

Interpellata dal dottor Rodolfi l'adunanza sul nome da dare al rumore da lui pel primo osservato, si adottò di chiamarlo *fremite muscolare elettrico*.

L'inglese Richardson volle tentare un altro mezzo per produrre l'anestesia, cioè agevolare coll'elettricità l'introduzione nei tessuti di sostanze narcotiche, per esempio, del cloroformio. Il *Medical Times* del 1859, riportava che Richardson avea reso insensibile la gamba d'un cane al punto di poterla amputare completamente, senza che desse il menomo segno di dolore; ed il dott. Harfort esportò senza

dolore un nevo materno dal dorso d'un bambino, dopochè Richardson ne avea col suo metodo narcotizzata la parte. Ma il dottor Waller nello stesso giornale molto saggiamente infirmava tutti questi risultati e li riduceva al loro giusto valore, col dichiarare che egli avea ottenuto lo stesso effetto dalla applicazione topica del miscuglio di Richardson senza elettricità.

Anche il Tripièr presentò una Nota all'Istituto di Francia col titolo: *Des phénomènes d'anesthésie électrique et del loro meccanismo* (*Comptes rendus*, N. 15 del 1865, pag. 580), colla quale sostiene che l'induzione è atta a sopprimere il dolore in certe operazioni chirurgiche, e che in questo fatto non v'ha nulla di incompatibile con ciò che la scienza ammette relativamente alle funzioni del sistema nervoso.

INDURIMENTI GHIANDOLARI.

Ad operare la risoluzione dei tumori prodotti dall'ingorgo delle ghiandole linfatiche sino dallo scorso secolo si adoperò l'elettricità statica. De Haen su due ragazzi affetti da adenito cervicale ebbe la perseveranza di continuare per otto mesi a dare scosse colla macchina elettrica sulla parte malata e con nessun successo. Più fortunato di lui fu Mauduyt, che collo stesso mezzo, coadiuvato però da rimedii interni, ottenne due guarigioni di ingorgo ghiandolare al collo. Nei primi anni della scoperta della pila si ebbero pure con essa guarigioni ed anche da ultimo Remak, in una donna che portava sul collo un filone di ghiandole linfatiche dolenti, volle sperimentare l'azione d'una corrente continua, e con sorpresa se le vide scomparire sotto le dita le une dopo le altre (1). Egli tentò anche la cura di uno struma che migliorò sensibilmente.

Il primo però che abbia applicato l'elettricità indotta fu Massé nel 1860 (2); e ottenne in alcuni casi una guarigione perfetta. Fra questi il seguente è interessante, e vi fu presente Récamier. La moglie di un negoziante era affetta da tumore addominale, il quale comprimeva il colon in modo che gli escrementi non poteano più passar. Il chirurgo Amussat propose un ano artificiale, ma l'ammalata si pronnciò così energicamente contro tale proposta, che Récamier, come tentativo di distrazione, propose l'elettricità, che venne applicata con una semplice pila. Entro i primi otto giorni passavano già per il retto alcune materie escrementizie, alla fine del mese era guarita completamente. Amussat lo constatò.

Fu dopo questo successo inaspettato, che Massé pensò di applicare l'elettro-magnetismo ad un tumor cervicale in una giovine donna di 27 anni, di temperamento linfatico, e che portava al lato sinistro del collo un ganglio tumefatto grosso un uovo di gallina, che si era disposti ad operare. Egli circondò il tumore con due placche bagnate,

(1) *Annali di medicina*, aprile 1858, pag. 180.

(2) *Journal des connaissances médico-chirurgicales*, N. 4 del 1850, pag. 97.

tenute fisse da due nastri di seta, in comunicazione coll'apparecchio di Clarke. In trenta sedute, di venti minuti ciascuna, il tumore ora scomparso. Un mezzo successo invece s'ebbe con un gozzo duro, bernoccolato, di sospetta natura cancerosa. Continuò la cura elettrica per sei mesi, o riuscì a trattenere il decorso della malattia, ma l'esito fatale non mancò. Più fortunato fu in un altro caso di gozzo, dove ottenne un positivo miglioramento.

Dopo Massé, Duchenne riportò due bolle guarigioni di adeniti cistiche ottenute colla faradizzazione cutanea (1).

Da ultimo il dottor Boulu nel 1853 presentò all'*Académie de médecine* un nuovo metodo per questa cura. Allo scopo di far penetrare più profondamente nello spessore dell'indurimento l'influenza elettrica, senza per questo rinunciare ad agire sulla superficie, egli fece costruire dai Breton speciali eccitatori consistenti in due mezzi dischi metallici a superficie granulata, o guarnita di piccole o numerose punte metalliche 'mozzo. Ogni mezzo disco riceve un filo conduttore e coi due mezzi dischi si abbraccia fortemente il tumore, per cui il circuito viene ad essere chiuso colla pelle e gli organi sottostanti, e la corrente passando da un disco all'altro si suddivide in tante piccole quante sono le punte. Questo così multiplo contatto versa maggior quantità di fluido nel tumore. Sopra otto malati, che egli curò con tal metodo, in due ebbe guarigione completa nello spazio di due a tre mesi, in uno una semplice diminuzione di volume dopo due mesi, in quattro miglioramento decisivo, nell'ultimo ostinata resistenza a più mesi di elettrizzazione.

Questi successi di Boulu sono incoraggianti. Noi riteniamo però che quei dischi non versino per nulla affatto tanta copia d'elettrico, come pretende il loro inventore, e che servano molto meglio gli eccitatori a spugne umide.

Noi abbiamo tentato, in due casi di adenite cervicale, l'applicazione dell'elettricità d'induzione ed abbiamo ragione di dichiararcene contenti. Siccome noi crediamo che cogli eccitatori a spugne umide si possa giungere a concentrare l'azione elettrica, come coll'elettropuntura, colle placche bagnate di Massé, o con quelle a punte di Boulu, così abbiamo posto quelli ai due estremi del diametro maggiore del tumore ed applicato una corrente intensa e della seconda elica, che penetra più profondamente.

Nell'un caso era una bimba d'un nostro amico affetta da adenite cervicale destra, che si presentava dura, indolente e bernoccolata. Con trenta sedute di venti minuti il tumore non era del tutto scomparso, ma ridotto a così minime proporzioni da rendere inutile una ulteriore applicazione. Nel secondo caso trattavasi pure d'una ragazzina, ma ominentemente scrofolosa, da lungo tempo sotto la cura di acque salso-jodiche, che le giovavano nulla. Si cominciò l'applicazione collo stesso metodo, ma sebbene una diminuzione nel vasto tumore fosse visibile a colpo d'occhio, la ragazzina dopo dodici se-

(1) *Archives générales*, febbrajo e marzo 1851.

dute si stancò e non volle più saperne; lasciandomi però l'intima persuasione che continuando si sarebbe riusciti.

Il dott. C. Brunelli pubblicava pure un caso di adenite cervicale multipla, d'indole scrofolosa (1), trattata coll'elettricità. Era una ragazzina di 12 anni, che portava adeniti scrofolose al collo, una delle quali era stata incisa perchè avea già suppurato. Tutte erano leggermente dolenti al tatto e grosse. Il Brunelli eseguì l'ago-puntura elettrica, e in tutte ottenne diminuzione del volume e del dolore. Dopo due mesi e più di tale trattamento, interrotto da un intervallo di 15 giorni, la ghiandola maggiore, grossa come un dattero, era quasi scomparsa, le minori anch'esse ridotte di volume, tutte poi divenute indolenti. Però contemporaneamente avea dato olio di fegato di merluzzo ferruginoso, e applicato varie mosche di Milano. Il che rende un po' dubbioso il successo dell'elettrico.

Il dottor Fubini riferisce nella *Gazzetta medica di Torino*, N. 14, del 1866, in una Nota, che due anni prima curava di carie d'una piccola porzione del mascellare inferiore un amico, che ebbe in quell'epoca a soffrire di scolo blenorragico, seguito da bubbone inguinale destro, indolente al tatto. Liberatosi colla pozione del Chopart della blenorragia, il bubbone inguinale persisteva a lungo ribelle a varii medicamenti risolvanti, che vennero impiegati. Gli propose egli di provare l'uso della corrente indotta topicamente applicata nel sito del bubbone inguinale. Col nitrato d'argento leggermente umettato di acqua segnò il limite della base del tumore, quindi fece l'applicazione della corrente indotta per 4 o 5 minuti. Sodata stante apparve diminuzione del tumore inguinale. Ripetutasi otto volte tale applicazione, si ebbe completa risoluzione del tumore, quantunque avesse cessato l'uso dello pomate risolvanti.

Io credo perciò che la cura locale elettrica delle adeniti non sia per nulla affatto da spregiarsi. Finora l'ordinaria loro cura consisteva nel joduro di potassio e nei tonici; ad essa si può aggiungere questo mezzo, che ne renderà più sicura la guarigione. Ogni qualvolta dunque i gangli linfatici si gonfiano, restando indolenti, duri, senza sintomi infiammatorii la cura elettrica sarà indicata. Ed io sarei portato ad applicarla anche nelle adeniti inguinali croniche, dove spesso le frizioni mercuriali e la compressione colla placca di piombo non riescono, e si è forzati di ricorrere alla suppurazione artificiale. In questi casi noi preconizziamo un bel successo per l'elettroterapia, e non mancheremo di tentarla appena si presenti l'occasione.

Alcuni autori asseriscono che talora l'applicazione dell'elettricità sui tumori linfatici produce la loro infiammazione, che la pelle si fa tesa, calda, dolente, poi che presenta dei punti molli, i quali indicano la fusione. Essi assicurano però che in questi casi non si producono che scarse, superficiali e presto esaurite suppurazioni.

Come spiegare l'azione dell'elettrico nelle adeniti? Agisce desso per un processo d'elettrolisi? Ma l'apparecchio non è capace di tanto.

(1) *Giornale medico di Roma*, ottobre 1865.

È un accresciuto esercizio delle funzioni vitali o una speciale azione solvente? Noi saremmo portati a credere essere quest'ultima infatti una proprietà dell'elettrico, e tale è pure il parere di Remak.

ORCHITE.

I dottori Chéron e Moreau-Wolf ebbero l'idea per i primi di applicare l'elettrico alla cura dell'orchite (1). Questa affezione, sebbene sia senza gravità, nella maggior parte dei casi per il dolore che produce, e per la necessità di rimanere a letto, riesce penosa e secante principalmente per la classe operaia, e gli Autori sostengono che è dovere del medico di diminuire più che è possibile la durata della cura. Aggiungono però che i mezzi impiegati fin oggi non riescono a questo scopo; che non si può mai assicurare che l'affezione possa durare otto, quindici o più giorni. Il riposo continuato, principalmente a letto in una posizione orizzontale, basta spesso da solo, quando si sostengano i testicoli e si applichino cataplasmi emollienti. In tal caso la durata varia fra i 10 a 12 giorni; ma se l'infiammazione è viva e vi ha febbre la durata sarà maggiore, e converrà, secondo gli autori, ricorrere agli antiflogistici ed anche al salasso. A calmare il dolore sono stati proposti vari mezzi, i narcotici sotto tutte le forme, come compresse imbevute di laudano, di belladonna, di giusquiamo, di cloroformio; unzioni di unguento mercuriale; refrigeranti; allume; percloruro di ferro; nel periodo di decrescenza la compressione praticata con listerelle di diachilon o di empiastro di Vigo. Quanto al collodion che dà così buoni risultati fra noi, in modo d'aver bandito tutti gli altri rimedi, gli autori si limitano a dire che su qualche caso felice ha presentato molti insuccessi.

Riassumendo, dichiarano essi attribuire all'orchite un *minimum* di un mese come durata media della cura (?) fino al momento in cui il malato può riprendere senza pericolo di recidiva il lavoro; che l'elettricità applicata sotto forma di corrente continua giugula la malattia ben più prontamente di tutti i mezzi indicati; ma che di più la sua applicazione non impedisce al malato la sua vita abituale.

La corrente da loro usata è l'ascendente prodotta da 25 elementi talora alla Remak e talora alla Marié-Davy, di metri 0,11 di solfato di piombo, ponendo il polo positivo a livello dell'epididimo ed il negativo sul cordone al disopra dell'anello inguinale.

Sono nove i casi da essi riportati ed estesamente descritti, nei quali dopo l'applicazione di 7 a 10 minuti il dolore completamente spariva, il tumore era meno duro, quasi insensibile alla pressione. Si continuò così l'applicazione ogni giorno, senza che i malati, la maggior parte operai, cessassero dalle loro faticose occupazioni. Il numero delle applicazioni variò fra le 8 e le 10. In un caso vi era anche febbre assai intensa.

(1) *Revue de thérapeutique*, N. 5 del 1869.

Quanto all'azione fisiologica esercitata dalla corrente continua, e che produce la risoluzione dell'orchite, o, per meglio dire, dell'epididimite, essi la spiegano ricordando che la corrente continua agisce sulle pareti dei vasi rallentando o arrestando l'infiammazione. Essa eccitando le loro fibre liscie facilita lo sviluppo delle circolazioni collaterali, s'oppone all'estensione infiammatoria, e riduce anche questa zona ristabilendo l'attività circolatoria nei vasi della periferia. Indipendentemente da ciò credono che essa eserciti un'altra azione sull'organo stesso infiammato, perchè vi attiva le circolazioni parziali ancora libere, le quali poi tendono a risvegliare le vicine, e bentosto una più gran parte del tumore infiammatorio diviene permeabile al sangue; da ciò la cessazione dei dolori determinati dalla compressione dei nervi. Aggiungono anche che scelsero la corrente ascendente, perchè essa eccita con più energia gli elementi muscolari.

Dobbiamo alla nostra volta confessare di avere tentato questo metodo due volte, l'una sopra di un orchite recente, e l'altra su di una un po' antica, nell'ambulanza sifilitica dell'Ospedale Maggiore di Milano, per incarico avuto dal dott. Ricordi, capo di quella ambulanza, e di non averne ricavato il benchè minimo risultato.

DISSOLUZIONE DEI CALCOLI VESCICALI.

La prima idea di impiegare l'elettrico a sciogliere i calcoli urinari devesi all'italiano Mongiardini, che già pochi anni dopo la scoperta della pila proponeva per ciò una corrente galvanica.

Dumas e Prevost sono però i primi che abbiano cseguito delle esperienze che servissero di base ai tentativi sull'uomo (1). Essi posero dei calcoli in un vaso di vetro pieno d'acqua, nel quale fecero pescare gli elettrodi di platino d'una pila assai forte, e videro infatti, che alcuni si disaggregavano. Un calcolo di fosfato di calce assai voluminoso fu ridotto in sedici ore in polvere tale, che i più grossi frammenti potevano passare comodamente per un'uretra maschile. In seguito essi vollero sperimentare fino a qual punto la vescica avrebbe tollerato questa lunga operazione. Essi iniettarono dell'acqua tepida nella vescica di un cane, e vi fecero giungere i due elettrodi. L'animale non parve sensibilmente incomodato.

Il nuovo metodo litontrittico si presentava dunque sotto i più felici auspici, e minacciava di detronizzare per sempre la barbara cistotomia e la troppo complicata e noiosa litotrizia chirurgica. Sgraziatamente ulteriori esperienze di Dumas e Prevost dimostrarono, che la corrente elettrica è inefficace a distruggere calcoli che non sieno a base di fosfati.

Tuttavia registriamo con compiacenza due casi felici (che crediamo gli unici) dovuti al dottor Melicher di Vienna (2). Egli ottenne la

(1) *Annales de chimie et physique*, 1822.

(2) *Oesterreichische medicinische Jahrbücher* del 1848.

dissoluzione, impiegando nel primo caso una pila a colonna di cento coppie, nel secondo una di Bunsen di trenta elementi. Se questi successi sono veri, non vediamo il perchè non possano venir ripetuti. L'argomento merita di essere nuovamente studiato.

Su d'un'altra via si è messo l'inglese G. Robinson, onde giungere a liberare la vescica di quegli incomodi ospiti; egli volle usare la forza meccanica dell'elettrico. Quella forza, egli disse, che è capace di spaccare una roccia, di squarciare una quercia, non sarà essa capace di spezzare un calcolo ordinario? L'idea era buona, ma bisognava prima assicurarsi, se nessun pericolo ne potea avvenire ai tessuti circostanti da una potente scossa, e se si potea far convergere la forza sopra un punto solo, cioè sul calcolo. Egli pensò quindi di porre le estremità di due fili paralleli a contatto colla superficie d'un calcolo, e poi messi in rapporto con una bottiglia di Leyda, far scoccare fra essi delle scariche successive e moderate.

Ecco i risultati delle sue esperienze (1). Un pezzo di grosso calcolo d'acido urico, posto in una vescica quasi piena d'acqua, colla sola prima scarica era spezzato in vari frammenti. Un calcolo fosfatico assai lucido e duro non provò nulla da cinque scariche, la sesta lo spezzò in venti frammenti almeno. Un grosso calcolo murale di ossalato di calce, a tubercoli prominenti, fu intaccato dalla prima scarica, la quale staccò della sabbia minuta, ma le scariche successive non produssero nulla. Una quarta esperienza fu pure seguita dalla frammentazione del calcolo.

Volendo ripetere questi esperimenti sull'uomo, bisognerebbe introdurre in vescica una candelletta di gomma, e portarla a contatto di un calcolo, poi far uscire con un meccanismo particolare le estremità platinatate di due fili che vi stanno rinchiusi, i quali siono in comunicazione con una bottiglia di Leyda, l'uno colla superficie positiva, l'altro col suo interno negativo. E d'uopo poi aggiungere, che nelle esperienze succitate la vescica non fu minimamente lesa, per cui anche questi tentativi devono essere presi in considerazione.

Un caso ben straordinario venne narrato in apposito opuscolo dal dott. Reliquet (2). Trattavasi di un individuo che dava manifesti segni di pietra in vescica; ma questa era in uno stato tale di ipersensibilità che non poteasi introdurre una candelletta di cera di tre millimetri, senza che si risvegliassero gravi dolori; ed era contratta così spasmodicamente da non poter ricevere due grammi di acqua tiepida, che immediatamente respingeva con violenza. Il dott. Reliquet si decise ad applicare la corrente elettrica per calmare questa sensibilità e diminuirne lo spasmo. Sotto la corrente la vescica si dilatò in modo da permettere la introduzione della sonda esploratrice, la quale sentì come una superficie dura, che copriva tutta la parete interna di quella.

(1) *Annali di medicina*, 1854, vol. 145, pag. 25, e *Proceedings of the royal Society*, tom. VII, N. 4, 18-4.

(2) *Incristations calcaires de la paroi vésicale et pierre volumineuse immobile non adhérente*, del dott. RELIQUET. Parigi, 1870.

L'autore comprese ch'era il caso di una incrostazione calcarea estesa sopra tutta la mucosa vescicale. Insistè sull'applicazione della corrente, nell'idea che la vescica dilatandosi sempre più, lo intonaco calcareo si rompesse. E questo si ruppe di fatti; e la mercè delle continue lavande venne fuori sotto forma di piccole piastre, di cui una dello superficie, la convessa, portava visibili le tracce dell'aderenza alla parete vescicale. L'analisi chimica le dimostrò composte di fosfato ammoniaco-magnesiaco, di urato di soda e di ammoniaca, e di poco carbonato di calce. Resa così più libera la interna cavità della vescica, potè constatarsi la presenza della pietra tenuta immobile in una depressione della parete vescicale; e la estrazione di essa si compì felicemente il giorno 3 maggio 1869 col taglio bilaterale. L'infermo, dopo alcun tempo, guarì perfettamente.

L'autore spiega il come quella incrostatura si era formata così aderente alla parete vescicale, per una preesistente irritazione locale, capace di distruggere l'epitelio e d'impedirne la riproduzione, in maniera che la mucosa denudata trasudasse liquidi organici clorurati, i quali al contatto della urina ne provocassero l'alcalinità, e vi determinassero la formazione dei cristalli del fosfato ammoniaco-magnesiaco.

Secondo il dottor Aymini di Torino (1), tutti i precedenti tentativi fatti dagli altri non ebbero soddisfacenti risultati, perchè si è portato *sola la elettricità sul calcolo senza il concorso dei reagenti chimici. Servendoci della forza elettrica spiegata dalle chimiche soluzioni*, dice egli, *noi introduciamo tutti e due cotesti agenti direttamente in vescica.*

Ecco ora come l'autore espone il processo:

« Tra i più frequenti abbiamo i calcoli di fosfato di calce e di acido urico; iniettasi, a mo' d'esempio, in vescica una soluzione di cloruro di sodio, e si avrà per risultato un sal doppio di calcò e di soda, il quale è perfettamente solubile. Il fosfato di calce si precipita appena una parte della soda viene attaccata; ma per ottenere una simile operazione conviene saturar l'acqua di un dodicesimo di cloruro di sodio. Per tal modo si ottengono pure dei fosfati di soda e dei clorati di calce, solubili ambidue nell'acqua. Quanto alla calce libera del suo acido, essa discioglie l'acido urico; a sua volta l'acido carbonico libero scioglie il fosfato di calce, e l'ammoniaca, che è una base gassosa, attacca direttamente l'acido urico.

« L'elettricità spiegando la sua azione sul cloruro di sodio, mette in libertà il cloro, che unendosi all'idrogeno dell'acqua forma dell'acido idroclorico. Siccome poi la resistenza dei calcoli proviene dalla forte aderenza, che hanno tra loro le molecole saline unite per mezzo del muco, sostanza essenzialmente azotata, tale aderenza viene distrutta subito che i gas sprigionati s'introducono per l'azione

(1) *La pietra della vescica e le malattie degli organi genito-urinarij trattate col mezzo dell'azione elettro-chimica*, per il dott. G. AYMINI. Torino, 1867. Un opuscolo di pag. 33 in-8.º

capillare tra i geodi del calcolo separati dal muco. A rendere ai calcoli una notevole friabilità si trae pure gran partito dal nitrato di potassa, giacchè tutti i fosfati terrosi vengono disciolti da un'acqua carica di circa $\frac{2}{100}$ d'acido azotico.

« Il carbonato di litina, sostituito al sal comune ed al nitrato di potassa, ha dato dei risultati molto soddisfacenti. Un calcolo a base d'acido urico pesante 31 grammi, immerso per 10 minuti in una debolo soluzione di carbonato di litina, attraverso alla quale passovvi una sufficiente corrente elettrica, ha perso sei grammi del suo peso, lasciando in fondo al vaso un sedimento fibromucoso, la di cui perdita feco sì che il calcolo venne frantumato fra le dita senza grande difficoltà.

« Il carbonato di litina si adopera alla dose di tre o quattro grammi sciolti in cinquanta di acqua semplice, alla temperatura del corpo. Si faccia pertanto osservazione che, cominciando i calcoli a disaggregarsi nei loro strati superficiali, si dovranno praticare; dopo finita l'operazione elettro-chimica, delle iniezioni di acqua semplice, fatte con una sonda a doppia corrente, nello scopo di esportare le molecole esterne già disgregate dal calcolo, e lasciare allo scoperto gli strati sottostanti, perchè possano a loro volta subire la reazione chimica prodotta dall'influenza della corrente elettrica sulla soluzione introdotta in vescica. »

Il metodo operativo da lui adottato per rendere friabile in vescica qualunque calcolo per quanto duro egli sia, consiste in ciò. Egli inietta in vescica con catetere di argento a doppia corrente, una soluzione acida od alcalina, ma sufficientemente attenuata, onde non danneggiare le pareti della vescica. Ritirato quindi il catetere vi mette in sua vece una sonda di guttaperca, munita di due fili di platino esattamente isolati nel loro tragitto; nel becco della sonda sonvi due aperture separate, per le quali i fili entrano in contatto del liquido introdotto in vescica; l'estremità libera dei fili di platino è in comunicazione con una pila elettrica di una data intensità, e subito comincia in vescica, secondo l'autore, una operazione elettro-chimica che l'ammalato risente a mo' di un solletico alquanto pungente ma sopportabile, per lo spazio di un quarto d'ora, tempo determinato perchè l'operazione sortì il voluto effetto. Tale operazione si ripete due o tre volte, ed anche più, secondo la durezza del calcolo. Allora egli entra col litotrittore in vescica, ed in una seduta sola infrango la pietra, che essendo divenuta friabile, sorte dall'uretra come sabbia senza punto recar dolore all'ammalato.

Il calcolo, per mezzo dunque dell'azione elettro-chimica, acquista una notevole friabilità, per cui i frammenti prodotti dal di lui infrangimento, essendo più piccoli, ed arrotondati quale sabbia di fiume, possono sortire con molta maggior facilità dalle vie urinarie. Un altro vantaggio sarebbe quello di distruggere la pietra in due sedute litotrittiche al più, senza esser obbligati di introdurre le otto o dieci volte il ferro in vescica.

Il dott. Aymini ha pure immaginata una *vescica artificiale*. È un catetere d'argento a doppia corrente, il quale nella estremità che deve entrare in vescica porta un congegno da potersi aprire e chiudere a volontà mediante viti di rapporto. Lo stromento quando è aperto ha la precisa forma di un uovo di gallina; quando è chiuso, è un semplice catetere che si può con tutta facilità introdurre per l'uretra in vescica. Onde praticare lo scioglimento del calcolo si introduce lo strumento ben chiuso ed unto in vescica; ivi giunti si va in cerca della pietra, e ben constatata la sua giacitura, la si rasenta col catetere chiuso. Allora una mano esercitata apre lo stromento ed agguanta la pietra per un'apertura ovale sufficiente che si pratica nel fianco della vescica artificiale, o la si racchiude in modo da metterla fuori di ogni comunicazione coi tessuti viventi.

Il sacco, nel quale si racchiude il calcolo, è formato di un fine tessuto, non alterabile nè dagli acidi nè dagli alcali, il quale quando lo strumento è chiuso, è tutto piziato infra le sue pareti.

Abbiamo così nella vescica naturale una vescica artificiale ermeticamente chiusa, nella quale si può praticare l'operazione elettrochimica la più intensa, capace di sciogliere la più dura pietra, senza arrecar la benchè menoma offesa alle pareti della vescica, perocchè la soluzione alcalina e la corrente elettrica verrà introdotta per le aperture del catetere a doppio canale, e per esse usciranno, per mezzo di ripetute iniezioni d'acqua semplice, i rimasugli della soluzione alcalina. Finita cotale operazione si riapre lo strumento per isbarazzarlo dalla pietra omai resa friabile, e chiusolo colla massima attenzione lo si ritira dalla vescica.

L'autore ha già fatto varii esperimenti col suo metodo, che chiama *Litolmalakia elettro-chimica*, anche alla presenza dei prof. Botto e De Barbieri di Genova, e del prof. Pacchiotti di Torino. La sua vescica artificiale figurò all'Esposizione universale di Parigi.

Noi invitiamo i nostri colleghi di chirurgia a volersi occupare di questo metodo, che si presenta sotto razionali auspici.

INTRODUZIONE DEI MEDICAMENTI NEL CORPO.

Anche il concetto d'introdurre sostanze medicamentose nell'organismo vivente è tutto italiano. Il dott. Francesco Rossi è il primo, infatti, che abbia applicato le correnti galvaniche a questo scopo. Ma non bisogna però dimenticare che già fin dal secolo scorso tale idea era stata comune a molti fisici italiani, e che Verati a Bologna, Pivati a Venezia aveano creduto di curar malattie con tubi di vetro nei quali ponevano dei medicamenti, e dal loro stropicciamento traendo l'elettrico, essi si lusingavano di far ontrare con esso nell'organismo il contenuto medicinale. Il dottor Rossi dunque non sarebbe che il riproduttore di questo processo, colla differenza che egli adopera la

pila (1). Egli volle contribuire così alla cura di coloro che sono affetti da antiche ulcere sifilitiche ribelli ai mercuriali stessi e disperate di guarigione. Inzuppando i dischi intermedi di una pila a colonna con una soluzione di sublimato corrosivo, e ponendola in comunicazione con una parte del corpo mediante fili d'oro, egli assicurava di essere giunto ad introdurre mercurio nell'organismo di quelli. Undici sono gli esperimenti narrati dall'autore e quasi tutti di esito favorevole.

Molte delle ulcere callose, stazionarie da più anni, si rinnovellavano, rivestirono i loro caratteri specifici, suppurarono copiosamente. Egli applicò questo metodo con felice successo anche alla cura di bambini sospetti d'infezione, e dai suoi esperimenti fu tratto a consigliare d'introdurre, per così dire, in groppa alle correnti elettriche potenti farmaci offensivi allo stomaco, o da esso non tollerati.

Un'esperienza che parrebbe capitale venne fatta da Fabrè-Palapat (2). Egli si piantò un ago, in comunicazione col polo positivo, nel proprio braccio, e tenne la mano immersa in una soluzione di joduro potassico nella quale pescava il polo negativo. Allora egli constatò in pochi minuti chiaramente lo jodio attorno all'ago piantato nel braccio. Desparquets nel suo Manuale accerta aver veduto, nel 1838, nella Clinica di Breschet a Parigi introdurre con tal mezzo del jodio nei tumori delle ghiandole del collo, e guarire (3).

Klenke variò l'esperienza. Prese una pila di Volta di quindici a venti elementi, unettò il conduttore positivo col liquido da introdurre e l'applicò sulla pelle intatta, e sulla parte malata pose il conduttore negativo. Ora la medicazione passava attraverso il corpo e veniva condotta sulla parte malata. Per provar ciò chiaramente si pose su d'un braccio una compressa imbevuta colla tintura di jodio e sull'altro una seconda compressa imbevuta nella colla d'amido. Sovrappose ad entrambe delle placche di platino ponendo dove c'è il jodio il polo negativo, dove l'amido il positivo. Lo compressa amidonata diventava subito azzurra (4).

Il Fodera, palermitano, fin dal 1833 aveva cercato di agevolare l'assorbimento cutaneo mercè la corrente elettrica. Egli eseguì la esperienza seguente, il cui risultato fu subito applicato alla medicina clinica specialmente da Fabrè-Palapat, che ritenesi come autore della esperienza medesima. Una compressa imbevuta di joduro di potassio fu da lui posta sul braccio di un uomo, e sull'avambraccio applicò una soluzione di amido. Una corrente galvanica passando sul membro trasportò il jodio verso l'amido, che prese allora una tinta violetta.

La teoria dell'introduzione dei medicamenti nell'organismo a mezzo

(1) *Sperienze sull'azione del sublimato condotto dalle correnti galvaniche nelle malattie sifilitiche*. Torino, 1838, un volume.

(2) *Archives générales des médecine* del 1838.

(3) *Manuale citato*, pag. 96.

(4) Diceci che Klenke abbia con questo mezzo introdotto nel corpo del tartaro stibato ed ottenuta l'ematemesi.

dell'elettricità trovò grande opposizione. Sull'argomento il giornale *l'Electricité médicale* del 1858 portava un lungo lavoro fatto da Pelikan e Savelieff a Pietroburgo, col quale combattevano, mediante nuove esperienze, quella dottrina. Secondo essi la reazione che avviene nella compressa amidonata non dipende dal trasporto del jodio per il corpo, ma da causale mescolanza del joduro di potassio colla colla d'amido durante le manipolazioni esterne. A noi pare impossibile che degli sperimentatori seri come Fabré-Palaprat e Klenke possano aver commesso tali mescolanze durante le manipolazioni, o non se ne siano accorti. Del resto è un fatto fisico sicuro che quando una serie di scariche ha luogo fra due corpi, avviene un trasporto di materia da un corpo sull'altro. Le decomposizioni con trasporto di materia in un medio liquido sono ammesse da tutti, e questo ci trae ad accettare teoreticamente la possibilità di facilitare con una corrente elettrica l'assorbimento cutaneo di sostanze in soluzione.

Beer assevera di esser giunto a far passare il jodio per una parte qualunque del corpo umano, mediante la corrente galvanica. Due elettrodi cavi di platino, forniti dal lato, col quale devono venire in contatto colla parte del corpo, di orli isolanti (di vetro o caoutchouc) vengono chiusi con una membrana molto porosa e ben conducente. L'elettrodo negativo vien ripieno di una soluzione satura di jodio (1:2); il positivo di acqua. Chiudendo il circuito, avviene uno sdoppiamento, ed il jodio vien trasportato per i tessuti al polo positivo. Nei muscoli e nel connettivo del tratto di tessuto posto fra i poli si può riconoscere negli animali il jodio mediante la reazione coll'amido; nell'orina dell'uomo nel quale si adoperò il jodio in tal modo non si poté mai riconoscere questo preparato. L'autore ha curato così con successo strume, tumefazioni glandolari, essudati nelle articolazioni, ecc. (1).

L'ora defunto dott. Trompeo feci nuovi studii in proposito, insieme coi dottori Peyrani, Moriggia e Laura, nel gabinetto stesso dell'illustre Moleschott a Torino, e ne pubblicò i risultati nel giornale dell'*Accademia medico-chirurgica* del novembre 1862. Sono quattro le esperienze. La prima fu fatta su d'un coniglio vivo, sul quale, rasi i peli e rasa la cuticola, si sperimentò per un quarto d'ora la tintura di jodio da una parte e l'amido dall'altra coi reofori di due coppie di Daniell; la seconda, per la durata di un'ora con zolfo diluito e sale di piombo, fu praticata sulle membrane interdigitali di due rane, una viva e l'altra morta; la terza durò quattro ore con una soluzione di lattato di ferro da una parte e di cianuro ferrroso-potassico dall'altra sulla membrana interdigitale di una rana viva; la quarta col bicloruro di mercurio e la potassa in soluzione sulle cosce posteriori di un coniglio, tolta la cuticola e per la durata di tre ore. Tutte quattro non produssero alcun risultato. Altre due eseguite più tardi con maggior numero di elementi non ne diedero di migliori.

(1) Vedi un articolo di Beer nel N. 37 della *Wiener mediz. Presse* del 1859 col titolo: *Die electrolitische Durchleitung von Jod durch die thierische Gewebe.*

Più felici risultamenti clinici mercè un tal metodo sono stati invece ottenuti dal prof. Semmola, prima assai che fossero divulgati dai periodici medici le cure or ricordate del Beer, come risulta dalla sua prima Appendice alla *Materia Medica* del prof. Schroff.

Cosa dobbiamo e possiamo noi dire in proposito? Come conciliare i risultamenti clinici con quelli sperimentali; i primi che ci offrono delle guarigioni di malattie ottenute con un tal metodo terapeutico, i secondi che in parte affermano ciò che la Clinica ha dimostrato ed in parte ne sono la negazione?

Nei nostri corsi di elettro-fisiologia ed elettro-terapia, dice il Vizioli (1), abbiamo in ogni anno ripetuto la esperienza del Fodera, cercando di far passare il jodio attraverso un arto toracico dell'uomo, e ci siamo convinti che, per esempio, la soluzione di amido (in contatto col polo negativo posto nella vola della mano, e la tintura di jodio col positivo nella piegatura del braccio) col passaggio di una corrente svolta dalla pila di Wollaston prendeva una colorazione bluastra; ma riflettendo bene ad un tal colorito ci è nato il sospetto che non fosse della caratteristica reazione della tintura di jodio sull'amido. Infatti noi abbiamo verificato più volte che in tali casi il colore bleu non si perde col riscaldamento, nè coll'aggiunta di poche gocce di ammoniac, reazioni che avvengono distinte e bellissime col joduro di amido. Invece l'amido annerito più che reso bleu in contatto del polo negativo può mentire la reazione del joduro, perchè nel polo negativo si raccolgono gli alcali per elettrolisi, e questi in contatto dell'epidermide e del reoforo, specialmente se di rame, danno al miscuglio una colorazione bluastra. In tal modo noi ci spieghiamo l'inganno dei primi sperimentatori, i quali avran creduto di vedere in tal colore la caratteristica reazione della tintura di jodio, ed i risultamenti assolutamente negativi delle più recenti esperienze in proposito, senza che si dovesse pensare ad un errore troppo grossolano, alla mescolanza cioè dei due reagenti, non attraverso del corpo, ma per causali circostanze, come han sospettato Pelikan e Savelieff. »

In riguardo ai risultamenti clinici di guarigioni o miglioramenti ottenuti negli ingorghi glandolari, nelle strume, negli essudati delle articolazioni, ecc., come ci affermano pratici distinti di più nazioni, mercè il metodo terapeutico in esame, noi li spieghiamo per ora coll'azione della corrente elettrica che vale a risolvere siffatti ingorghi, tumefazioni ed essudati, come è confermato nella pratica di molti e pur dalla nostra (Vizioli).

Noi crediamo che la penetrazione dei medicamenti nel corpo umano mercè la elettricità, poggiata sopra un principio fisico indiscutibile, possa, mercè novelli studii, meglio dimostrarsi, prescegliendo, nelle esperienze fisiologiche che si dovranno ripetere, dei medicamenti perfettamente sciolti, e non, come nella maggior parte degli studii fatti finora, adoperando l'amido che non si scioglie nell'acqua, ed il jodio

(1) Il Morgagni, maggio 1871.

che, essendo in forma di tintura, ha nell'alcool un'azione corrugante sui tessuti; e perciò si hanno in questi due reagenti delle condizioni di niuno od almeno di difficile assorbimento e trasporto attraverso il corpo umano.

ERNIE.

Il dott. Clemens di Francoforte, pubblicò nella *Deutsche Klinik* (1), giornale medico di Berlino, un lavoro col titolo: *Heilung der Hernien durch Galvanismus und Electricität*.

Egli è fin dal 1850 che Clemens si occupa di applicare la corrente galvanica allo scopo di impicciolire l'anello erniario e impedire così la uscita delle intestina. Ecco il suo processo: il paziente vien posto col ventre scoperto a sedere su di una scranna, poggiando i piedi sopra uno sgabello. L'ernia vien riposta, e poi s'introducono i due poli profondamente nel canale, in modo che un discreto pezzo di integumento cutaneo venga dentro strascinato. Allora si stabilisce una corrente galvanica di mediocre forza per cinque minuti, e si ripete l'operazione per diversi giorni, crescendo sempre l'intensità. Con otto di tali applicazioni si trova già l'anello inguinale più stretto, il sacco più piccolo, la caduta degli intestini più difficile, ed il dito non penetra più con tanta facilità. Continuando l'applicazione si ottiene la guarigione perfetta. Egli porta la storia di ventisette erniosi, da lui curati con questo metodo, e assicura che durante la cura nessuno si lagnò del più piccolo malessere, anzi tutti si sentirono meglio, perchè cessava la stitichezza coll'attivarsi del moto peristaltico.

Certo chi volesse chiedere, dice Clemens, all'elettricità di ottenere un anello che potrebbe comodamente accogliere due dita, quegli non riuscirà; ma se si tratta di ernie recenti e non molte sviluppate, si avrà con essa un metodo nè doloroso, nè pericoloso. Clemens, fra gli altri casi, ha quello di un giovane facchino, che nel sollevare una pesante botte s'ebbe un'ernia doppia. Dopo venti sedute era guarito, e due anni dopo la guarigione continuava.

Non sono nuovi nella scienza i tentativi di cura radicale dell'ernia, per la deformità che essa presenta, per gli incomodi che arreca, e per il pregiudizio che gli erniosi sieno inetti alla generazione. Gli Arabi bruciavano con ferro rovente il sacco ernioso; fra noi nel medio evo lo si legava con un filo d'oro, per cui il processo portava il nome di *Sutura aurea o regia*; Desault legava l'ernia intera, facendo così cadere il tumore in cancrena; altri spaccavano il sacco e lo medicavano come se fosse un idrocele. Ognun vede quanto queste operazioni sieno complicate e pericolose, e ottima cosa sarebbe se l'elettricità potesse renderci maggiori servigi. Vale la pena di occuparsene.

(1) N. 34 del 1858. Io non ho potuto vedere questo numero, ma ho trovato quasi l'intero lavoro nel *Canstatt's Jahresbericht* del 1858, vol. v, pag. 138.

Il dott. Clemens assicura di aver ridotto ernie irreducibili, con prestezza e facilità, mediante la corrente galvanica, o colle scosse d'una bottiglia di Leyda. Egli non dubita che anche l'ernia incarcerata possa venir vinta con questo mezzo. Tali esperimenti hanno però bisogno di nuove conferme.

Il dott. Delaux, a Tolosa, fu però tanto fortunato di riuscire anche nell'ernia strozzata. Era una donna già da cinque anni affetta d'ernia crurale, che in seguito a lavori grossolani non si poteva più ridurre. V'erano già vomiti frequenti, singhiozzo e polsi filiformi, afonia e tutto il corredo dei sintomi i più disperati. L'ammalata si rifiutava risolutamente alla operazione, ed il medico, ricordandosi d'aver letto su d'un giornale di cure elettriche d'ernie, applicò i due cilindri di un apparecchio d'induzione sul tumore. Dopo un quarto d'ora d'elettizzazione non avendo alcun risultato, ripeté dopo otto ore, e il tumore diminuì della metà, l'ammalata sentì il bisogno d'andar di corpo, e nel tumore un movimento vermicolare. Alla mattina dopo si praticò una terza applicazione, e questa volta con un eccitatore nell'ano, ed il tumore scomparve; la guarigione fu completa (1).

Altri due fatti egli riportò più tardi di ernie strangolate, che avevano resistito al *taxis* (2), e che furono facilmente ridotte dopo l'impiego dell'elettricità d'induzione. Un eccitatore ad asta metallica fu introdotto nell'ano, un altro sotto forma di placca metallica fu applicato su diversi punti della superficie addominale. La corrente d'intensità media.

Il dott. Duteuil (3) tentò la cura elettrica anche negli strozzamenti ed incarceramenti intestinali, e pubblicò alcuni casi, in cui ottenne buoni risultati. Un eccitatore pone lui pure nel retto per sette centimetri d'altezza e l'altro lo fa girare sulle pareti addominali. La corrente di intensità media fu adoperata per venti minuti, poi sospesa per i dolori vivi che produce. Poco dopo però una scarica alvina ponea termine alle sofferenze dei pazienti. Sono due i casi che pubblica, riusciti perfettamente.

Se le speranze suscitate da questi successi, dei quali toccammo già all'articolo *Paralisi dell'intestino*, si realizzassero, noi avremmo risparmiato una operazione delicata, difficile, dolorosa e di dubbia riuscita. Le fibre muscolari dell'intestino, contraendosi sotto l'influenza dell'elettricità, basterebbero ad una completa riduzione.

ASFISSIA E MORTI APPARENTI.

Come appendice al capitolo delle malattie chirurgiche richiamo alla memoria dei medici, che l'elettrico apportò grandi vantaggi nell'asfissia, quando i colpiti da questa sciagura vennero sottoposti in tempo ad esso. Aldini fu il primo che abbia tentato l'influenza del

(1) *Abeille médicale*, N. 38 del 1863.

(2) *Bullettin de thérapeutique*, 10 luglio 1872.

(3) *Idem*, 20 luglio 1872.

galvanismo nella sospensione delle funzioni vitali, prodotta da ostacoli meccanici alla ponotrazione dell'aria nei polmoni, o dall'inspirazione di gas inetti alla respirazione, o deletori.

Ecco le esperienze da lui istituite a provarlo l'azione del galvanismo per richiamare in vita gli asfittici. Egli fece tenere sotto l'acqua dei cani e dei gatti, fino alla estinzione apparso della respirazione e di ogni movimento muscolare, poi li estrasse e li galvanizzò immediatamente. La maggior parte delle volte ogni giunse così richiamarli ripetutamente in vita. Variò allora l'esperienza, adoperò vari modi per asfissiarli, ed ottenne sempre gli stessi risultati.

Un altro esperimento interessante fu quello di decapitare un cane, porre la fiamma d'una candela vicino alla trachea aperta, e poi galvanizzarlo. Per due volte fu spenta la candela dall'aria che usciva dai bronchi (1). Tutte queste ricerche furono istituite e ripetute alla presenza delle più illustri persone dell'epoca. Aldini fu così fortunato di poterne eseguire anche su alcuni malfattori decapitati, che furono posti a sua disposizione dalle autorità. A Londra, per osemplio, nel gennajo 1803 galvanizzò in un pubblico anfiteatro, alla presenza del Collegio dei chirurghi, un decapitato, un'ora dopo l'esecuzione (2). Adoperò tre pile a truogolo, e gli applicò un polo sulla faccia e l'altro nell'orecchio, ed allora i muscoli della faccia si contrassero orribilmente; poi ne pose uno alle orecchie e l'altro al retto, e n'ebbe contrazioni generali. Esperimentati contemporaneamente altri stimolanti meccanici e chimici, essi non ebbero effetto, mentre i muscoli continuaron ad ossor eccitabili coll'elettrico per sette ore.

Da queste due esperienze Aldini trasse la conclusione, doversi l'elettrico annoverare fra i mezzi i più potenti a rianimare le forze vitali, nei casi in cui sono sospese. Eppure il dott. Fauro, che feco un ottimo lavoro sulle asfissie e loro cura (3), nel mentre stabilisce che il fatto fondamentale dell'asfissia è l'abolizione dell'eccitabilità generale, e quello del ritorno alla vita il risveglio di questa facoltà; nol mentre ammette che la cura deve prendere osclusivamente i suoi mezzi d'azione dagli eccitanti; del più potente di tutti, l'elettrico, si esprime con un *il est permis de croire* che possa esser utile, e non fa cenno di quei così importanti esperimenti di Aldini, che valgono a provarlo.

La *Gazette médicale*, del febbrajo 1863, toglieva ai giornali americani un caso di completa rincita in un giovane che, pattinando su d'uno stagno, rottoglisi sotto il ghiaccio, si profondò nell'acqua, e vi rimase per un quarto d'ora circa, donde fu estratto con tutte le aprenze della morte. Un medico mise in contatto il sommerso con una batteria galvanica, e dopo sei ore di assidue cure, riuscì a richiamarlo in vita.

Ho già detto come Legros ed Onimus, abbiano trovato che lo

(1) *Essai sur le galvanisme*, vol. 1, pag. 206 e seguenti.

(2) *Idem*, vol. II, pag. 58.

(3) *Archives générales de médecine*, gennajo, marzo, maggio e luglio 1856.

correnti continue agiscono favorevolmente anche nelle asfissie per l'etere, per il protossido d'azoto; un po' meno nelle asfissie prodotte da certi gas tossici, perchè in tali casi vi ha anche una lesione del sangue, che l'elettricità è impotente a togliere; che essi le preconizzano nell'asfissia dei neonati.

Dove poi le trovarono di un'efficacia veramente ammirabile fu nella sincope che succede ad una perdita abbondante di sangue. In un animale, al quale avevano aperto l'arteria carotide, e che in seguito alla emorragia era in fil di vita, le correnti continue ristabilirono la respirazione.

Conchiusero, che in tutti i casi, nei quali vi ha arresto dei moti del cuore e della respirazione, senza alterazione del sangue, e specialmente per il cloroformio, l'etere, l'emorragia, l'impiego delle correnti continue dà migliori risultati che non tutti gli altri presidii finora usati.

CONTUSIONI E STORTE.

È un fatto che la maggior parte degli autori inglesi, che verso la fine dello scorso secolo hanno scritto sulle applicazioni mediche della elettricità, consigliarono di ricorrere ad essa nelle storte e nelle contusioni, ma non dettero che apprezzamenti assai vaghi, senza descrivere neppure i metodi che usavano. Se non ci inganniamo, spetta proprio al Tripièr la prima idea nel nostro secolo (1).

Testimonio egli dei buoni effetti che produce il *massage* metodico in queste affezioni, e spiegandosi la sua influenza come un movimento d'attività impresso alla circolazione venosa, e perciò ai fenomeni di riassorbimento interstiziale, credette poter domandare gli stessi risultati alla faradizzazione. La usò in cinque casi, e ne rimase contento.

Il primo caso riguarda un giovane di trent'anni, che un'ora prima, in seguito ad un violento colpo di pugno preso in una rissa, presentava una contusione dolorosa delle due articolazioni metacarpo-falangee, con echimosi e gonfiezza estendentesi a quasi tutta la faccia dorsale, che era sensibile alla pressione. Tripièr fece passare attraverso lo spessore della mano delle correnti d'induzioni di media tensione, e di intensità crescente fino a produrre l'intorpidimento di quella. Non vi fu nè dolore, nè altro. La faradizzazione fu ripetuta entro 24 ore, ma fu inutile; tutto era cessato.

Così avvenne anche egli negli altri quattro. Più di due sedute non furono mai necessarie.

Sembra quindi giusto di concludere che le modificazioni apportate nella circolazione dalla corrente elettrica sieno la causa di questi rapidi mutamenti.

Si sa oggi che quando si presenta la paralisi dei nervi arteriosi, essa produce quello stato di vascolarizzazione eccessiva, che si chiama

(1) *De la faradisation dans le traitement des contusions, etc.*, per A. TRIPIÈR. Nella *Tribune médicale*, N. 72 del 1869.

iperemia, e che invece l'eccesso d'azione in quei nervi modera oltre misura l'accesso del sangue in quella regione e vi produce l'*anemia*. Ma la circolazione non è soltanto sotto la dipendenza dell'afflusso del sangue, conviene anche che il sangue giunto in una regione ne sorta. Quando ciò è impedito, e quando l'ostacolo coincide colla paralisi suddetta, allora l'*iperemia* diventa *congestione*; se invece la circolazione venosa è inceppata, mentre l'afflusso arterioso è diminuito, vi ha *stasi*. Applicando dunque l'elettricità, se si ha a fare con una congestione, si può supporre che l'eccitamento dei nervi arteriosi modererà l'afflusso del sangue, mentre l'azione esercitata sugli elementi contrattili dei tessuti ambienti favorirà la circolazione venosa. Remak e i suoi fautori non hanno pensato che al primo di questi effetti, o ne conchiusero, che la faradizzazione d'una regione dovea diminuirvi la attività della circolazione. Ciò è inesatto.

Il dott. T. Santopadre, seguendo i dettami di Tripier, applicò la elettricità in un caso di *storta tarso-metatarsea*. Il dolore al piede gonfio era fortissimo, ribelle al cloralio ed alle unzioni calmanti. Egli praticò quindi la faradizzazione dell'articolazione, prolungando la seduta per 15 minuti. N'ebbe immediato miglioramento. L'infermo si alzò dal letto, e fece qualche passo coll'ajuto del bastone. Il dolore nel poggiare in terra era mitissimo. Nel giorno consecutivo una seconda seduta di dieci minuti. Dopo una terza, la guarigione era completa (1).

Così in un caso di *contusione al ginocchio destro*, per caduta da cavallo con intenso dolore, egli otteneva completa guarigione con tre sedute di faradizzazione, della durata di dieci minuti cadauna (2).

(1) *Relazione di cure fatte coll'elettricità* dal dott. TEMISTOCLE SANTOPADRE. Nell'*Ippocratico* di Forlì del 1872.

(2) Jaccoud in un caso di frattura dell'omero non consolidata, e rimontante a dieci mesi, nel quale la mobilità fra i due frammenti era tale da essere possibile di portare l'estremità inferiore del braccio in tutti i sensi, e che avea resistito a tutti i mezzi, compreso il setone, pensò ricorrere all'elettro-puntura elettrica. Egli narra nel suo articolo *Electro-puncture* nel *Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie* da lui diretto (vol. 12, pag. 510), che la sua inesperienza in questo genere di cura gli fece commettere errori, ma che nove sedute di venti minuti ciascuna, a due o tre giorni di distanza, bastarono ad ottenere una discreta consolidazione. Due lunghi aghi di ferro furono passati fra i due frammenti, e posti in comunicazione con una pila (non dice quale). Spesso nel mettere in contatto questa cogli aghi egli produsse scosse vivissime e dolori insopportabili. Dopo le nove sedute la consolidazione era tale, che il passaggio degli aghi fra i due frammenti era divenuto impossibile, e la mobilità era molto limitata. Una stagione a Englien (bagni solforosi) compì la guarigione, e sei mesi dopo la cura elettrica il malato era così ben guarito da poter portare una sedia a braccio teso.

CAPITOLO XII.

La galvano-caustica.

I. — GALVANO-CAUSTICA TERMICA.

Noi tempi nostri si diede questo nome all'insieme di quelle operazioni chirurgiche, che si compiono mediante l'azione termica, ossia calorifica dell'elettricità galvanica. È un filo di platino, il quale, portato all'incandescenza per mezzo di una batteria voltaica, viene adoperato non solo come cauterizzatore, ma anche all'incisione e sezione di parti, che giacciono nelle più riposte situazioni del corpo.

Fu il medico russo Crusel a Pietroburgo che nel 1846 immaginò pel primo di tagliare i tessuti con un movimento di va e vieni, impresso ad un filo di platino incandescente. Il chirurgo viennese dottor Heider fu invece il primo ad adoperare il filo di platino a cauterizzare e distruggere i tessuti (1). Il nome però di galvano-caustica, che ora venne esteso anche ad un altro metodo di cauterizzazione galvanica, gli fu dato da Crusel. Il termine *termica* vi fu aggiunto per indicare che è basato sugli effetti termici del galvanismo.

In seguito Sedillot a Parigi, nel 1849, distruggeva un tumore col cauterio elettrico, e John Marshall a Londra, nel 1850, cauterizzava coll'elettrico una fistola alla faccia. Nel 1853 Amussat figlio inviava all'*Académie des sciences* una Nota, colla quale annunciava « che impiegando un filo di platino riscaldato ad una temperatura elevata mediante una batteria elettrica composta di grandi pile di Bunsen, egli aveva potuto cauterizzare: 1.º l'interno d'una ranula del volume d'una mandorla e ottenerne la guarigione; 2.º l'interno d'una cavità anfrattuosa occupante tutta la faccia posteriore della ghiandola mammaria destra in una donna di 24 anni ed ottenerne la cicatrizzazione; 3.º esternamento e internamento il collo dell'utero in casi di ingorgo con ulcerazione; 4.º infine fare l'ablazione di due tumori cancerosi. »

(1) Vedi questa Memoria: *Der Platin Schliessungsdraht als Glühapparat für chirurgische Zwecke*, nel *Giornale della Società medica di Vienna*, 1846, pag. 481.

In seguito Amussat continuò le sue applicazioni, ed in una seconda Nota, nel susseguente anno, annunciò che aveva tentato la galvanocaustica termica per la litotomia sopra pubica, nella fistola dell'ano, nel varicoccele, nel fimosi congenito, all'ablazione dei tumori cancerosi al collo dell'utero, di lipomi della parete addominale, d'un testicolo encefaloide, ecc. (1).

Ma l'opera principale pubblicata su questo argomento e che oltre essere stata premiata col premio Montyon di 1500 franchi (2), ebbe anche, come già dissi, una delle quattro medaglie del premio Napoleone III, è quella comparsa a Breslavia nel 1854, dovuta ad Alberto Teodoro Middeldorpf, professore di chirurgia od oculistica in quell'Università. Dopo quella di Duclenne sulla faradizzazione localizzata, questa sulla corrente galvanica è la più importante pubblicazione elettrologica dalla scoperta della pila. A Middeldorpf spetta infatti il merito di aver ampliato il campo delle applicazioni galvanocaustiche, trovato più adatti istrumenti, e con lunghe ed accurate osservazioni determinato esattamente i risultati che si debbono ottenere, per cui si deve ritenere come il vero creatore della galvanocaustica.

Quanto riguarda l'apparato produttore dell'elettrico, Middeldorpf preferisce la pila di Grove, malgrado il suo prezzo elevato, per il piccolo volume, la facilità di pulirla, la grande sua forza. Quattro coppie di questa sono disposte in una cassetta a quattro compartimenti, e v'ha un commutatore destinato a far variare la tensione e l'intensità della pila, a seconda delle varie indicazioni.

Per ottenere questi effetti termici dell'elettrico occorre molta quantità, non disgiunta però dalla tensione conveniente. E perciò basta all'uopo una pila di Bunsen di grandi proporzioni, dunque con grande estensione dell'elemento attivo: zinco. Ripetute esperienze da me eseguite in Firenze (3) coll'amico dott. Gozzini, mi hanno convinto come essa serva benissimo allo scopo. Ne usammo una, il cui vaso esterno era alto centim. 30, la quale con grande rapidità e forza rendeva incandescente un filo di platino. E questo filo introdotto in un pezzo di muscolo, vi restava incandescente, vi splendeva anzi talora, e lo tagliava con grande rapidità.

Ecco ora gli istrumenti necessari:

I. *Cauterizzatori*. — Costano di un manico di legno o d'avorio, attraversato per tutta la sua lunghezza dai fili conduttori, inchiusi nelle scannellature delle due metà, in cui può essere diviso il detto

(1) Il *Journal de med. et de chir. pratique* (settembre 1871) portava la notizia che Amussat, in un individuo di 59 anni, slinito, anemico, con un calcolo vescicale assai duro e voluminoso, dove importava assai di evitare l'emorragia, operò colla galvanocaustica termica la sezione delle parti, penetrò in vescica, e colle mollette ordinarie estrasse due calcoli. La guarigione era quasi assicurata.

(2) A. Th. MIDDENDORPF, *Die Galvano-caustik, ein Beitrag zur operativen Chirurgie*, con quattro tavole litografiche. Breslavia, Max et Comp., 1854, in-8° gr.

(3) Vedi la nostra Comunicazione sopra la *Galvano-caustica*, fatta al Congresso internazionale di Firenze.

manico. La figura 69 ne mostra uno chiuso, ed uno aperto nelle sue due metà. La estremità posteriore di ciascuno dei due fili conduttori riceve i reofori, ed all'estremità anteriore si vitano gli ordegni cauterizzatori, ai quali Middeldorpf ha dato diverse forme, che distinse col nome di *Galvanokauter*, che è il cauterizzatore ordinario, ed è quello adattato al manico nella figura 69; di *Kuppelbrenner*, o cauterizzatore a coppola; di *Porzellanbrenner*, colla porcellana. Il primo è una



Fig. 69.



Fig. 70.

sottile lamina di platino larga 3 a 4 millim., curvata ad ansa, e le cui branche formano sullo stesso piano un ferro di cavallo. La sua potenza è tale che può in alcuni secondi attraversare una tavola di quercia grossa di diversi centimetri. Il secondo è una lamina più larga, foggjata a ditale; il terzo è un filo di platino avvolto a spirale attorno ad una oliva di porcellana, e si vede nella seguente figura 70 in G. La porcellana essendo cattiva conduttrice dell'elet-

tricità, quando la spirale sovrapposta è divenuta incandescente, resta scaldata alla più alta temperatura.

Nell'interno del manico un meccanismo semplicissimo permette di interrompere la corrente e ristabilirla a volontà; poichè, come si vede dalla figura 69, nell'interno del medesimo uno dei fili conduttori è spezzato a *scarpa*, in modo che è facile, premendo sul bottone esterno, ad un dato momento ristabilire o interrompere la corrente. Appena chiuso il circuito, il platino si arroventa dapprima al rosso, poi al bianco; e all'aprirsi dello stesso torna allo stato primitivo.

Il nostro Baldinelli va sempre provvisto di siffatti ordigni.



Fig. 71.

II. *Ansa tagliente* (Ligatura candens).

— L'istrumento capitale dell'armamentario galvano-caustico. Non è già un semplice filo a cui si imprime un moto di sega per tagliare i tessuti, come si usò da altri, ma un vero istrumento con cui si possono fare sezioni nette in fondo a cavità non accessibili a legature, od a ferri taglienti. La figura 70 riproduce quello che fabbrica a Parigi Mathieu. Il manico che lo porta è poco differente da quello dei cauterizzatori, poichè invece della vite vi ha in C. una molla per aprire e chiudere il circuito. Siccome l'ansa tagliente deve offrire una circonferenza variabile, così tra il filo di platino e i fili conduttori non v'ha che un contatto sdrucciolante, e le estremità del primo si avvolgono su due cilindri d'avorio A, dai quali svolgendosi, fanno variare l'ampiezza dell'ansa caustica B, quanto è necessario per metterla a posto, per abbracciar bene le parti e per tagliarle quando passa la corrente.

La figura 71 offre un altro di questi strumenti di più semplice costruzione, poichè in luogo dei due cilindri d'avorio su cui scivolano i fili di platino vi ha una stanghetta d'avorio, tirando la quale si impicciolisce l'ansa. È però meno perfetto e meno comodo del precedente.

III. *Setone galvanico* (setaceum candens). — Sono fili di platino di differente grossezza, che mediante aghi dritti o curvi, si conducono attraverso i canali o il tessuto, nel quale si vuol sviluppare un lavoro infiammatorio.

I vantaggi di questo *fuoco intelligente*, come lo chiama Middeldorpf, sono i seguenti: 1.° La mancanza d'emorragia, poichè il filo di platino cauterizza i tessuti e coagula il sangue nei vasi. 2.° La rapidità ed energia dell'azione quasi accompagnata da nessun dolore.

3.^o La limitazione esatta dell'effetto da ottenersi. 4.^o La possibilità di tagliare e cauterizzare parti profonde, inaccessibili agli istrumenti ordinari. 5.^o La produzione di granulazioni abbondanti, vivaci, di buona natura. 6.^o L'apparecchio non offre al malato l'aspetto talora spaventoso, sempre disagiata, degli ordinari armamentari chirurgici. 7.^o Gli istrumenti vengono introdotti freddi, una piccola pressione sul bottone del manico basta a portarli al più alto grado di calore, si mantengono candenti per tutto il tempo che si desidera, e poi prima di estrarli, con egual prestezza si raffreddano. 8.^o È tolto il pericolo di flebiti e piemie, perchè, come si disse, il sangue resta coagulato nei vasi.

A queste, senza alcun dubbio, brillanti proprietà, si oppose l'alto prezzo degli apparecchi in nessun rapporto con quello degli ordinari e la possibilità che a quelle alte temperature si fonda il platino, ciò che è facile se non sta in contatto con tutti i punti delle parti molli, o se è irregolarmente riscaldato. Infine si obiettò che molte operazioni possono essere egualmente e forse più facilmente eseguite coi mezzi ordinari.

Ecco ora le malattie a cui l'autore ha applicato la galvano-caustica, o a cui ne consiglia l'applicazione: 1.^o Emorragia di quelle località dove il ferro rosso non può essere introdotto, come alveoli, tonsille, lingua, palato, faringe, orbita, retto, utero, e nell'emorragia da puntura delle sanguisughe. 2.^o Nevralgie, distruggendo i nervi affetti e nell'ischialgia rimpiazzando la cauterizzazione trascorrente. 3.^o Paralisi, poichè Middeldorpf nella paralisi della palpebra cauterizza il muscolo elevatore, o in quella del settimo concentra il caustico fra l'apofisi mastoidea e la mascellare. 4.^o Gangrena, ad elevare attorno alle parti affette dalla gangrena nosocomiale, da ulcersi fagedeniche, ecc., una barriera di tessuti normalmente infiammati. 5.^o Ulceri, onde cauterizzarne il fondo, distruggerne le callosità, o incidere i bordi; principalmente poi per le ulcerazioni del collo dell'utero. 6.^o Cancro, specialmente nei tessuti molli assai provvisti di vasi. 7.^o Fistole. È in esse che offre le più numerose applicazioni a cauterizzarne il tragitto, l'apertura, o i suoi contorni, a ristabilirla se chiusa, a eccidere le pareti del canale. L'illustre professore di Breslavia curò diversi casi di fistole con questo processo. 8.^o Nelle malattie oculari, entropio, trichiasi, distichiasi, ecc., sia attaccando la mucosa, sia distruggendo l'orlo palpebrale, sia producendo sotto di esso una bruciatura lineare che fa volgere in fuori le ciglia. 9.^o Stringimenti uretrali, proponendo per vincerli la cauterizzazione. 10.^o Tumori di varie specie.

Middeldorpf eseguì anche l'amputazione di un dito compreso l'osso in un bimbo di sei mesi mediante l'ansa tagliente; praticò la sezione dell'ugola, delle tonsilli; la propose per l'amputazione del pene, della clitoride e dei testicoli.

Dappprincipio il connazionale di Virchow, Liebig ed Hegel fu poco creduto, la sua opera non fece la sensazione che meritava. Allora egli si recò a Parigi, presentando i suoi istrumenti e i risultati di

più che quattrocento operazioni; egli vi eseguì delle esperienze pubbliche nelle Accademie e negli Ospedali, e ne ebbe il plauso generale. Perciò il dott. Broca chiudeva un suo lavoro letto alla *Société de chirurgie*, nel novembre 1856, colle seguenti parole: « Grazie agli sforzi perseveranti di questo scienziato, tanto ingegnoso quanto abile, la galvano-caustica è ora un metodo regolare, fecondo di applicazioni e degno di prender posto fra le più preziose innovazioni della chirurgia contemporanea. »

Dopo la grande opera di Middeldorpf, dobbiamo segnalare la Memoria di Regnault all'*Académie des sciences*, il 18 giugno 1856; e una serie di articoli, costituenti un bel lavoro, del dott. Zsigmondy, primario-chirurgo nell'Ospedale Maggiore di Vienna (1). Quanto al primo, egli si occupò principalmente della parte fisico-chimica, limitando i suoi esperimenti sul cadavere; quello del secondo invece è un lavoro interamente clinico. Il dott. Zsigmondy infatti dal 1.º ottobre 1857 al 31 marzo 1858 ha eseguito sessantadue fra grandi e piccole operazioni galvano-caustiche. La sua prima operazione fu una amputazione del pene coll'ansa candente, previa narcotizzazione. La sezione fu netta, precisa; nessuna traccia di emorragia. Però nel ricercare l'apertura dell'uretra, sortì un po' di sangue dall'arteria dorsale del pene, che venne subito fermato col cauterio galvanico. Risvegliandosi dal sonno cloroformico, l'ammalato non provò alcun dolore. Al quinto giorno, dopo pochissima febbre e poca gonfiezza, si distaccò l'escara; al sedicesimo la piaga era già ridotta a minime proporzioni; poco dopo era guarita. — Zsigmondy praticò anche un'amputazione della coscia, coll'ansa candente, in un individuo per altro già disfatto da copiose suppurazioni e nel quale l'emorragia, immane nell'amputazione col coltello, sarebbe stata fatale. E questa fu quindi la prima grande amputazione galvano-caustica. Sgraziatamente l'infermo era tanto estenuato, che diversi giorni dopo l'operazione morì egualmente.

Fra noi, fin dal 1847, il dott. Antonio Restelli si occupava pure di questo argomento (2). Eseguiva dapprima esperienze sugli animali allo scopo di stabilire la dose elettrica necessaria ad arroventare un filo di platino di una data lunghezza e grossezza, e poi con altri esperimenti tentava determinare il valore pratico tanto nell'arresto dell'emorragia quanto nella cura di alcuni casi. Egli trovò che per arroventare un filo del diametro di $\frac{1}{16}$ di millimetro, filo il più sottile che si possa adoperare e d'una lunghezza di 10 centim. abbisognano 4 elementi alla Bunsen gran modello, o 20 coppie piccolo modello. Egli curò inoltre con essa le malattie del canal nasale, e su 14 casi, 11 guarirono (3). La relazione di questi casi è particolareggiata ed attendibile, e l'autore concludeva che la cauterizzazione elettrica è una preziosa risorsa per l'oculistica. Sventuratamente nessuno lo seguì su questa via.

(1) *Wiener mediz. Wochenschrift*, N. 13, 14, 15, 16, 17 e 22 del 1858.

(2) *Giornale della R. Accad. di Torino*, fasc. 23 del 1857.

(3) *Giornale d'oftalmologia italiana* del 1858.

Il prof. Gorgone a Palermo, un compianto abilissimo operatore, fece lui pure varie operazioni di galvano-caustica termica. Oltre alla amputazione del pene, di cui si parlerà più tardi, operò ancora collo stesso metodo un polipo fibro-vascolare, un fungo ad un testicolo, un fungo fibro-midollare alla regione parotidea, un tumore erettile venoso ad una mano, come risulta dal suo *Rendiconto clinico* del 1862.

La galvano-caustica ha dunque di già ricevuto numerose applicazioni, ed in tutte essa si distinse per l'innocuità dell'operazione, per avero non solo impedito le emorragie primitive, ma scongiurato il pericolo delle consecutive, e infine per non essere stata mai soglita nè da risipola, nè da piemia. Essa resterà una risorsa preziosa per la chirurgia, anche senza che venga applicata alle piccole operazioni, per le quali varrà sempre il processo ordinario.

Le frequenti applicazioni della galvano-caustica nella Clinica chirurgica di Tubinga del prof. Bruns, hanno dimostrato che la reazione, che succede ad una tale operazione, è assai minore di quella che tiene dietro alle ordinarie col coltello, e che in molti casi non insorge nessuna reazione generale. Middeldorpf dice « che l'infiammazione, la quale segue alla galvano-caustica è molto leggiera e poco estesa ». Ad. Zsigmondy lo conferma con le seguenti parole: « L'azione del filo arroventato sui tessuti vicini e la reazione consecutiva sono di poco rilievo; tale azione è quasi nulla quando si opera prestamente col galvano-cauterio scaldato a bianco, è un po' più forte invece quando si agisce lentamente con un'ansa di filo troppo grosso. I fenomeni della reazione infiammatoria si dissipano in pochi dì, ed io non ho mai veduto che questi assumessero maggiori proporzioni, o che insorgessero accidenti pericolosi. La febbre consecutiva alle operazioni galvano-caustiche è d'ordinario leggiera ». Il prof. Bruns dice a sua volta: « L'infiammazione e la tumefazione dei tessuti, che stanno intorno all'escara, non giunge mai ad un grado elevato e si limita sempre ad un piccolo cerchio. La reazione febbrile si svolge solo nelle operazioni galvano caustiche, di lunga durata, e nelle persone sensibili ».

Vediamo ora qualcuna delle applicazioni le più importanti.

Polipi laringei. — Sembra che spetti a Bruns di Tubinga, all'autore dell'opera *Sulla laringoscopia* che ottenne a Torino il secondo premio Riberi, il merito dell'ardito tentativo di introdurre nella laringe il coltello galvano-caustico a distruggervi tumori. Quasi contemporaneamente a lui lo tentarono Voltolini a Breslavia, e più tardi Prinz a Dresda, Schnitzler a Vienna, Venturini in Italia. Questi fatti eccitarono molta sorpresa. Era appena trascorsa infatti una diecina di anni, che con grande timidezza si applicavano alla laringe anche i più blandi medicamenti, e si avea già il coraggio di penetrarvi coi più violenti mezzi: ferro, fuoco, elettricità.

Nuovi processi d'esplorazione essendo stati immaginati per lo studio della laringe e della faringe, come il laringoscopio ed il rinoscopio, naturalmente la galvano-caustica ha allargato il suo campo d'azione. E come a Breslavia è comparso il primo lavoro di Middeldorpf fu

pure da un chirurgo di Breslavia suo allievo, il Voltolini, che questo metodo fu esteso alle operazioni le più delicate, e che fu applicato in regioni prima inaccessibili (1).

Perchè l'istrumento corrisponda a tutte le condizioni volute ed all'organo in cui si agisce ed alla natura stessa del rimedio, sono necessarie delle speciali avvertenze. Anzi tutto fa mestieri che la parte da introdurre nelle fauci e nella laringe sia assai esile per togliere il meno che sia possibile di spazio e di luce nelle vie aeree già anguste per sè stesse. Occorre che ad evitarlo il riscaldamento del porta-caustico, esso sia perfettamente isolato. Infine, dovendo essere rapidissimo il contatto del cauterio galvanico colla parte, occorre che l'operatore possa compiere tutto da sè, senza assistenti, e quindi tenere gli specchi, introdurre l'istrumento, chiuderlo ed aprire il circuito. Come si vede, è una operazione di massima destrezza, nella quale non sarà dato a tutti di riuscire.

Il galvano-cauterio in genere è costituito da un manico presso a poco come quello della figura 69, destinato a sostenere il porta-caustico, e a chiudere ed aprire il circuito a piacimento, ma curvo. Il porta-caustico è formato da due fili di rame, grossi da 2 a 3 millimetri, paralleli e isolati mediante ghiere di osso. Alla loro estremità libera alcuni terminano a punta, altri a semicerchio, e su essi il filo di platino è saldato a fuoco.

L'operatore colla mano sinistra tiene lo specchietto, colla destra il leggiere e curvo cauterizzatore vitato sul manico, rapidamente entra in laringe, fa passare la corrente comprimendo il bottone, rende incandescente il platino, cauterizza il tumore o la piaga della laringe, poi ritira l'istrumento freddo.

Quanto alle pile, Bruns a Tübingen usa una batteria di zinco e ferro (2), Voltolini due elementi di Bunsen con acido nitrico concentrato e acido solforico diluito, con un commutatore col quale si possono unire a volontà i poli del medesimo nome, o i poli di nome contrario, in modo d'avere così una pila di forte intensità o una di forte tensione, a seconda che si vuol fare della galvano-caustica o della elettrolisi.

Un'altra modificazione di Voltolini, e ch'è lui stesso ci insegnò a Firenze, è di usare il filo di acciaio in luogo di quello di platino per la formazione dell'ansa. I fili di platino fondono, è vero, meno facilmente, il loro color bianco li rende più visibili nella profondità dei tessuti, ma costano assai, si rompono facilmente, e poi non sono abbastanza rigidi, e allorchè l'ansa è formata perdono facilmente la curva e la flessione che le si è data. I fili d'acciaio, anzi le corde di piano, che usa Voltolini, sono invece a buon mercato, il loro bril-

(1) *Die Anwendung der Galvano-caustik, ecc.* (Le applicazioni della galvano-caustica nell'interno della laringe, ecc.), del dott. VOLTOLINI. Vienna, Braumüller. Un volume in-8.º di pag. 311, con incisioni e tavole.

(2) *Die Galvano-chirurgie, oder die Galvano-Kaustik und Electrolisis bei chirurgischen Krankheiten*, del dott. BRUNS. Tübingen, 1870.

lante polito è tale che si può vederli nella laringe quasi come quelli di platino, conservano la forma che si dà loro, e se ne trova in commercio di tutte le grossezze.

Le malattie della laringe nelle quali Voltolini impiega la galvano-caustica sono numerose, poichè vi hanno non solo i polipi, ma anche altri tumori, e le differenti ipertrofie della mucosa e del tessuto sottomucoso.

È però principalmente nei polipi che la galvano-caustica gli è riuscita utile, per quanto riconosca che essa non salvi dalle recidive. Secondo lui, i polipi isolati, ben limitati, sono però meno esposti alle recidive di quelli sparsi su d'una larga superficie.

Egli ha pubblicato anche sei operazioni fatte nella cavità faringonasale a differenti altezze. Fra le operazioni in bocca non segnala che quella per i tumori delle tonsille; in tre casi l'usò con successo.

Nelle malattie delle fosse nasali cura colla galvano-caustica i polipi ed i tumori di buona natura, e per distruggere i corpi stranieri.

Il dott. Voltolini di Breslavia fu il primo ad applicare l'ansa galvanica stessa nell'interno della laringe. Egli dice che la galvano-caustica è il migliore dei mezzi che possediamo, che essa *distrugge sicuramente, facilmente e quasi senza dolore* soltanto ciò che è abnorme, e questo per la laringe è importantissimo. Difatti, nè durante l'operazione sviluppa irritazione riflessa, nè dopo di essa alcun fenomeno di reazione. Ultimata l'operazione, tutto è finito; nè tosse, nè dolore, nè altro si sviluppa. Ben diverso è ciò che avviene con altri caustici, per esempio colla pietra infernale in sostanza: i più tremendi accessi di soffocazione si sviluppano durante la sua applicazione, cosicchè Tobold in un caso dovette perfino praticare la tracheotomia. Anche dopo l'operazione vengono i pazienti tormentati per vari giorni da una tosse soffocativa, cosicchè è con spavento che aspettano la sua ripetizione. Così l'applicazione di istrumenti taglienti nell'interno della laringe produce pure fenomeni incresciosi, in parte per l'istrumento stesso, ed in parte per il sangue che scola nella laringe. Se poi lo sviluppo della vegetazione è tale da riempire quasi tutta la laringe, l'applicazione di istrumenti taglianti o della pietra infernale mette il paziente in un grande pericolo di vita, per un improvviso spasmo della glottide.

Questi fatti che Voltolini dichiara di aver spesso nelle grandi Cliniche osservato, e l'esperienza dei buoni effetti ottenuti colla galvano-caustica nell'interno della laringe, lo spinsero a tentare la stessa ansa galvanica, onde far festeggiare al nuovo metodo il suo più splendido trionfo. Infatti in tutti i tentativi finora eseguiti non si trovavano ancora casi di applicazione dell'ansa

Un uomo di 39 anni si era, 6 anni prima, ad una festa tanto riscaldato, che era divenuto affatto afono, e non ne guarì più. Al 6 giugno 1864 si presentò al dott. Voltolini. L'esame laringoscopico rilevò sulla corda vocale vera destra un polipo della grandezza di una fava, che con un sottile peduncolo sventolava liberamente durante i movimenti respiratori.

Trattandosi di un primo tentativo si dovette approntare un apposito strumento. Esso doveva prima di tutto essere adatto alla località, quindi sottile più che possibile, della maggior semplicità, e oltre a ciò portare convenientemente l'ansa, ed essere costruito in modo che non dovesse coi fili in relazione colla batteria riuscire pesante e malagevole.

Posto l'istrumento in relazione con un solo elemento della batteria middeldorpfiana, si trovò che l'ansa arroventavasi lentamente: con due elementi invece il filo arroventavasi troppo e c'era il pericolo della fusione. Si dovette diminuire la forza della batteria.

Dopo che si ebbe abituato per vari giorni il paziente all'uso dell'istrumento si determinò di passare all'atto operativo. Il professor Middeldorpf ebbe l'incarico di chiudere il circuito a tempo debito, il prof. Schiffer, alla destra di Voltolini, teneva alti e volanti gli elettrodi, ed alla presenza di Dittmar e di Reichert, e di molti altri appositamente invitati, Voltolini incominciò. Due o tre volte credè egli di aver afferrato il polipo, arroventò l'ansa, ma senza effetto, e alcune cauterizzazioni eransi fatte sulla parte dorsale della glottide. Per quel giorno nulla più si eseguì. Allorquando le piccole escare furonsi distaccate, si passò di nuovo all'operazione. Le difficoltà furono ancor più grandi. Lo specchio del laringoscopio si appannava, il paziente non stava quieto, Voltolini giunse coll'ansa egualmente sul polipo, lo circondò, lo strinse, ed al comando: *chiudete*, il circuito era chiuso, l'ansa era rovente, un fischio si udì nel collo del paziente e il polipo era scomparso. Il paziente lo aveva inghiottito. La voce diventò subito chiara, netta, vibrata. Il laringoscopio dimostrò che il polipo era stato così nettamente esportato che non rimaneva segno alcuno del luogo in cui era, meno di una piccola e bianca scottatura. Il paziente non ebbe alcun dolore, nè durante, nè dopo l'operazione. Nessun altro punto della laringe fu tocco. Egli se ne partì sano ed allegro (1).

Mandl fu ancora più ardito, poichè applicò la galvano-caustica a tagliare un tumore sotto la glottide (2). Egli era stato consultato da un uomo di 43 anni, completamente afono e dispnoico al più alto grado, d'una buona salute; ogni esercizio gli era penoso, il sonno agitato ed interrotto. L'esame laringoscopico gli fece constatare l'esistenza d'un tumore considerevole, situato al disotto della glottide, che ostruiva tutto l'orificio glottico all'eccezione del quarto posteriore, attraverso del quale si faceva la respirazione rumorosa. Il tumore composto di fibre assai intrecciate resisteva alle più forti trazioni colla pinzetta a polipi di Mathieu, che sollevavano la laringe, senza distaccare l'escrescenza. Obbligato quindi di rinunziare alla distruzione meccanica, alla cauterizzazione, alla laringotomia, Mandl

(1) *Archiv für klinische Chirurgie*, von Langenbeck, Billroth e Gurk, 7.^o volume, 3.^o fascicolo, pag. 693.

(2) Nota del dottor Mandl presentata all'Accad. des sciences nella seduta del 20 dicembre (*Comptes rendus*, N. 25).

ricorse alla galvano-caustica. Middeldorpf pensava, è vero, che questo metodo non sia applicabile alla laringe che nei tumori visibili della dietro-bocca, o occupanti l'epiglottide. Mandl però ricorda che Vololini riuscì ad estirpare due volte dei piccoli polipi, che sedevano sulle corde vocali, mediante l'ansa candente, ma nessuno era riuscito ad operare sotto le corde.

Nel caso presente era impossibile circondare il tumore coll'ansa, e perciò Mandl ricorse al cauterio galvanico appiattito-in forma di coltello. Mathieu figlio sorvegliava la pila; egli tenne colla mano sinistra il laringoscopio, introdusse il cauterio freddo colla destra nell'orifizio della glottide, e poi chiuso il circuito lo spinse dal di dietro all'avanti tagliando e cauterizzando il tumore per un secondo. Un leggier fumo sortiva dalla bocca dell'operato e spandeva odore di carne bruciata. Nessun dolore sentì il malato, nessuna alterazione alle corde vocali.

La respirazione fu subito più libera, e quando il malato, che abitava lontano da Parigi, vi tornò dopo sei settimane, non presentava alcuna difficoltà di respiro, nè era più afono. Mandl però constatò ancora col laringoscopio delle tracce di tumore, e per precauzione praticò una seconda applicazione.

In Italia l'unico fatto che abbiamo a registrare è quello del Venturini, che merita d'esser riferito (1). Un uomo, all'esame laringoscopico mostrava portare un tumore grosso quanto una fragola, liscio, a base larga ed acuminato, che sembrava partire dalla corda vocale destra. Non trattandosi di un polipo pedunculato da poter afferrare e quasi d'un colpo asportare coll'ansa, dovette tentarne la semplice distruzione colla galvano-caustica. Più volte la eseguì, senza però un esito completo. Il paziente non accusa durante l'atto operatorio che lievissimo bruciore, lo iustadisce il puzzo di carne bruciata, avvertito anche dagli astanti. Dopo la ustione, esaminando di nuovo la laringe si veggono sul tumore là, dove fu a contatto col platino, altrettante striscie bianche.

Polipi faringei. — L'esportazione di un grosso polipo fibroso faringeo eseguivano i dottori Gozzini e Corradi (2). La pila che si usò fu quella costrutta dal Grenet per il professore Broca di Parigi, col suo apparecchio di soffionaggio; l'ansa fu composta col filo di platino. Il professore Corradi per introdurla, ricorse dapprima alla sonda di Belloc, poi al suo *torcifilo*, strumento da lui immaginato per le suture nelle fistole uro-vaginali, e si convinse che l'ansa era posta esattamente nel solco che limita il tumore stesso nella volta faringea. Un galvanoscopio segnava il passaggio dell'elettricità. Scorsi 20 secondi si sospende la corrente, estraendo dal bagno la pila (nuovo ed ingegnoso concetto del Gozzini) per dar tempo al Corradi di stringer l'ansa, e così alternativamente si opera, senza che l'ammalato accusi

(1) Il galvano caustico nelle malattie della laringe. Nella Rivista clinica di Bologna del 1867.

(2) Lo Sperimentale di Firenze, marzo 1871.

alcun dolore, sino alla fine dell'operazione. L'istrumento sorte dalla narice e si trova l'ansa intatta. Il professore Corradi allora afferra nella retrobocca il tumore e lo estrae. Il suo diametro era di millimetri 38, il verticale di millimetri 48. L'ammalato si alza, passeggia, passa la notte tranquillamento; dopo un mese la piaga era cicatrizzata. Oggi sono passati sei mesi dall'operazione, e non si presenta alcun indizio di riproduzione.

Pene. — Zsigmondy ha fatto servire la galvano-caustica per questa operazione. Non fu però lui il primo ad applicarla. Risulta infatti da un bel lavoro in proposito pubblicato dal dott. J. Ressel negli *Archives génér. de médecine* (maggio e giugno 1864), che il primo a tentarla fu il prof. Bardeleben di Greifswald, il quale nel 1855 ne fece due applicazioni coronate da completo successo. Dopo di lui, tre ne fece il Zsigmondy, una Balassa a Pest nel 1859. In seguito due Ulrich a Vienna, poi Köhler a Varsavia, Grünwald a Pietroburgo, Hubbenet a Kiew, Gorgone a Palermo, Bruns a Tübingen. Ora il dott. Ressel annuncia che avendo frequentato la Clinica chirurgica di Middeldorpf a Breslavia ne poté veder fatte diciotto; per cui nello spazio di 7 anni (1856-1863) noi abbiamo 33 amputazioni di pene eseguite colla galvano-caustica, ed in varii paesi d'Europa! A questi 33 casi di amputazioni di pene si potrebbero anche aggiungere 3 operazioni galvano-caustiche alla verga, per l'estirpazione di tumori, fatte da Grünwald a Pietroburgo, ed una fatta dallo stesso Ressel a Breslavia.

Nei successivi quattro anni aumentarono ancora considerevolmente. Dieciassette ne pubblicò il dott. Zielewicz, di cui 10 tolti alla sola Clinica di Breslavia, e 7 stranieri (3 di Wagner, 1 di Böckel di Strasburgo, 1 di Batizfalvi di Pest, 1 di Erdman a Dresda e 1 da Neugebauer in Varsavia. Di più annuncia che Girsztowt di Varsavia ne ha fatto pure 5. Ed il prof. Fischer, nella chiusa dell'articolo, ne narra altri 3. Sarebbero dunque 58 i casi finora conosciuti nella scienza e tutti con lieto successo.

Ecco come si eseguisce questa operazione in quella rinomata Clinica. Il malato posto sul tavolo operatorio vi viene cloformizzato, perchè questo metodo è alquanto doloroso, per quanto da alcuni si sostenga il contrario. Poi l'operatore applica con attenzione l'ansa attorno al pene, in modo che il restringitore dell'ansa non venga a cadere nè sull'uretra, nè sul dorso del pene, ma piuttosto sul lato, e un piccolo gomitolto di filaccio vien posto fra esso e la pelle, poi si stringe il pene, che è sostenuto da un assistente. Allora si pone un elemento della batteria di Middeldorpf in comunicazione coll'ansa e l'azione tagliente del filo, che sempre più profondamente si infossa, viene segnalata da un leggier fischio e da un odore di bruciato, e frattanto l'ansa diventa sempre più ristretta fino alla completa demolizione. Dopo che questa è avvenuta non si osserva alcuna goccia di sangue, meno il caso che l'ansa non fosse riscaldata al bianco ma solo al rosso. La ferita ha l'aspetto bianco-giallastro, l'escara serve di medicazione riparatrice, e cade nel decorso della prima od

al principio della seconda settimana. Allora si medica come una piaga ordinaria.

Nell'articolo succitato il dott. Ressel porta la storia esatta e minuziosa delle amputazioni del pene eseguite sotto i suoi occhi a Breslavia; essa verrà consultata con profitto da chiunque voglia fare simili applicazioni. In sunto riporta invece le applicazioni degli altri a cui non intervenne. Fra esse l'ultima è quella di Palermo, la quale, per essere la prima fatta in Italia, la vogliamo riferire:

G. Farina, di Bisacquino, calzolaio, dell'età di 46 anni, fu accolto nella Clinica chirurgica del professore Gorgone il 10 gennaio 1861, come affetto da cancro alla verga. Il giorno dopo si praticava l'amputazione coll'ansa candente, durante l'anestesia cloroformica. L'emorragia fu minima; il sangue sprizzò da alcune piccole arterie, che toccate coll'ansa stessa, non ne dettero più. Il 10 marzo il malato usciva dall'Ospedale perfettamente guarito (1).

Quali sono ora i risultati pratici, che l'esperienza di 33 casi può assicurare? Prima di tutto nelle operazioni antecedenti si usava porre una siringa nell'uretra prima dell'atto operatorio. L'esperienza insegnò che essa è affatto inutile, che produce irritazione in vescica, e che il malato urina facilmente anche senza. Prima di far agire la pila, si serra esattamente l'ansa metallica attorno alla verga e si eleva in seguito alla temperatura del color rosso, il che avviene colla massima rapidità. La sezione è eseguita in 20 a 33 secondi. È meglio il rosso scuro che il chiaro, poichè in quest'ultimo caso la sezione non sarà, è vero, così rapida e netta quanto col coltello più affilato, ma l'escara sarà sottile. Non operando ad una temperatura così elevata, a constrizione lenta dell'ansa, non vi ha emorragia, meno il caso in cui i vasi siano assai dilatati.

Fatta l'operazione, l'escara che ne risulta è secca come il legno, ed è la miglior medicazione dopo l'operazione. Essa si elimina dal 3.^o al 7.^o giorno, protegge la piaga recente da ogni azione esterna, e quando cade, la piaga è coperta da belle vegetazioni.

Il timore di ristrettezza o chiusura consecutiva dell'orifizio uretrale non si verificò che in un sol caso e malgrado la sonda nell'uretra.

Sui primi 33 casi vi furono 27 successi e 5 morti. Veramente questi furono 7; ma 2 non soccomberono nè all'operazione, nè alla malattia che li condusse all'Ospitale, e perciò devono essere dedotti; la morte loro non avvenne che dopo la cicatrizzazione della piaga. I 5 casi di morte si devono alla piemia, e da ciò si dovrebbe concludere che il metodo galvano-caustico non mette al sicuro da essa. Si è creduto che l'estirpazione del pene con istrumento tagliente, non predisponga alla infezione purulenta, ma Cloquet combattè questa opinione; e vi furono altri che sostennero che questa anzi sia l'operazione che vi esponga di più. È un fatto che su più di 1500 ope-

(1) *Rendiconto de la Clinica chirurgica di Palermo*, compilato dal dott. Poggi. Palermo, 1862.

razioni galvano-caustiche non si ebbero che 11 casi di piemia, 5 dei quali appartengono all'amputazione del pene.

I vantaggi offerti da questo nuovo processo di penotomia sarebbero: il nessun pericolo che presenta in confronto alle enormi perdite di sangue che talora han luogo collo strumento tagliente e all'anemia che ne segue; il poco dolore, la rapidità dell'operazione, il nessun pericolo di emorragie consecutive, l'inutilità delle medicazioni successive, la nessuna febbre e la rapidità della guarigione in 4 settimane circa. Sono tutti vantaggi di grande importanza, e tali da chiamare su questo metodo di amputazione incruenta tutta l'attenzione dei chirurghi (1).

Un caneroide della verga amputava coll'ansa galvano-caustica il dott. Bückel di Strasburgo (2). In un uomo di 78 anni al posto del ghiande cravi una massa bernoccoluta, irregolare, coperta di cavolfiori, secerne un icore fetido, con grumi caseosi. L'urina esce appena con un getto filiforme. Si fa la diagnosi di cancro epiteliale, e malgrado l'avanzata età del paziente si decide l'operazione. Il 24 ottobre la si pratica in Clinica a Strasburgo, alla presenza del prof. Herrgot, del dott. Sonrier medico dell'armata, e di numerosi allievi, usando la pila di Middeldorpf e la sua ansa. Si cloroformizza l'ammalato, poi la si applica a un centimetro dietro la base del ghiande, la si serra leggermente e si chiude il circuito. In meno di un secondo la pelle è divisa, si interrompe allora il circolo, si ritira la pelle, e si riapplica l'ansa sui corpi cavernosi a due centim. indietro delle indurazioni apparenti. Chiudendo allora gradatamente il serra-nodo, in tre secondi l'amputazione fu fatta, senza perdere una goccia di sangue. Poi si cercò l'uretra, e vi si pose una sonda a permanenza.

Restano i gangli degenerati. Il dott. Bückel vuole esaurire l'esperimento colla galvano-caustica e ricorre al coltello elettrico. Applicato incandescente sulla pelle, che ricopre il tumore, egli la divide come fosse un rasoio. Poi snuclea la massa morbosa.

Le due operazioni non furono seguite da alcun notevole accidente. L'ammalato urina liberamente, e la piaga della verga coperta dall'escara non soffre dal contatto dell'urina. Alla fine di novembre la guarigione è completa, e il paziente esce dall'Ospitale. Lo si rivede due mesi dopo, e tutto andava bene.

(1) Nel N. 31 del 1872 della *Gazzetta medica di Milano* il prof. Porta di Pavia narra un caso di amputazione del pene colla galvano-caustica, riuscito male per una vera fallide flemmonosa con febrile suppurata sviluppatasi nel paziente, per cui morì. Il professore ne trae la conseguenza, che fa una *illusione strana di alcuni operatori di vedere nella prima (la galvano-caustica termica) una maniera rapida, innocua ed incruenta di demolire il pene; mentre la pratica ci dimostra il contrario e ci deve indurre a rigiutarla.*

Non vogliamo entrare qui a discutere sul metodo seguito dal professore di Pavia, ci limitiamo però ad osservare che non si può da un solo ed unico caso mal riuscito, giudicare d'un metodo di cura, che ha già dato nelle mani di diversi operatori e in vari paesi risultati così brillanti.

(2) *La France médicale*, febbraio 1867.

Granulazioni auricolari. — A distruggere le granulazioni nel meato uditario esterno usossi finora il nitrato d'argento, che si portava in luogo, immergendo la punta di uno stecco involta con un po' di cotone nel sale d'argento in polvere. Questo processo è molto imperfetto, perchè ora se ne porta troppo, ora poco, e non c'è quindi precisione nelle dosi. In alcuni casi anche dopo numerose applicazioni continuano a svilupparsi le escrescenze, e il dolore della cauterizzazione dura spesso un intero giorno. La potassa caustica produce una infiammazione più violenta della pietra infernale.

Il dott. Schwartze ebbe quindi l'idea di usare il cauterio termogalvanico, e lo raccomanda: 1.º per la breve durata della cura; 2.º per la breve durata dei dolori; 3.º per la relativamente maggior sicurezza del risultato.

La sua batteria di due elementi cogli istrumenti necessari costa 23 talleri prussiani (1). — Voltolini tratta pure i polipi dell'orecchio esterno e della cassa del timpano ed i corpi stranieri colla galvano-caustica, e perfora anche la membrana del timpano con essa. Anzi per queste due ultime lesioni è il primo che l'abbia impiegata.

Collo dell'utero. — La galvano-caustica termica fu applicata anche per la cauterizzazione del collo dell'utero. È noto che Jobert (de Lamballe) introdusse nella pratica le cauterizzazioni, col ferro rosso, del collo dell'utero nelle ulcerazioni ed ingorghi del suo tessuto. L'assenza completa del dolore e i buoni risultati ottenuti fecero avere a questo metodo un certo successo, ma avea sempre l'inconveniente di spaventare le malate, che, non conoscendo le conseguenze del medesimo, si agitano e si rifiutano.

La galvano-caustica trionfa di questo ostacolo, ed anche le malate più timide vi si sottomettono facilmente non conoscendo gli effetti termici del galvanismo. Fu il dottor A. Becquerel che, dopo l'immensa sensazione fatta a Parigi dagli esperimenti di Middeldorpf, ebbe per primo l'idea di rimpiazzare il ferro rosso col cauterio elettrico. Egli ne fece costruire due appositamente, adoperò quattro pile alla Bunsen, e trovò che con questo metodo si hanno tutti i vantaggi del ferro rosso, senza avere lo svantaggio di impressionare fortemente l'animo delle ammalate.

Il dott. Ellis, dopo di lui, in una comunicazione alla *Obstetrical Society* di Londra (2) asserì che fin dal 1852 egli ha fatto questa sostituzione, e presentò una pila di Grove che egli adopera a questo scopo. Riferì pure d'averne fatte numerose applicazioni e sempre con felice risultato. Non portava però la relazione che di tre casi riuscì felicemente.

La galvano-caustica di Carlo Braun, prof. di Ostetricia alla Facoltà medica di Vienna, viene ritenuta come il migliore metodo e il più sicuro nella cura dei *polipi uterini*, perchè essa riunisce tutti i vantaggi della legatura e della escisione, allontana tutti i loro

(1) *Wiener mediz. Wochenschrift*, agosto 1868.

(2) *Obstetrical Transaction for the year*, 1861. London, 1862, pag. 424.

svantaggi, e non dà a temere conseguenza alcuna. Coll'ansa egli abbraccia e toglie il polipo al suo collo.

Anche Pean adoperava molto l'ansa galvano-caustica per l'amputazione del collo dell'utero (1) all'Ospedale di Lourcine a Parigi, cui è addetto. Ma trovò che essa non taglia esattamente la parte afferrata, che fa una sezione obliqua e spesso poco netta, porta la necessità dello speculum che limita troppo il campo dell'operazione e che è difficile maneggiare. Perciò egli fece ideare a Chéron un istromento migliore.

Sul manico ordinario che serve a portare gli istrumenti soliti della galvano-caustica termica, si monta una branca doppia, le cui estremità s'allontanano più o meno l'una dall'altra. Un filo doppio di platino forma un'ansa, alla quale si può dare le dimensioni necessarie a serrare il collo. Questo filo passa su d'un cilindro verticale, specie di piccola carneola che favorisce lo scivolamento, poi corre lungo il manico per avvolgersi infine sul barileto. Allorchè il collo uterino, o qualunque altro tumore, è preso dall'ansa, e questa diventa rossa, l'operatore fa girare il barileto, le due parti dell'ansa si avvicinano e l'amputazione è fatta da queste due porzioni del filo, che si avanzano l'una verso l'altra, come due lame di forbici.

Pean ha già praticato alcune operazioni sul collo uterino, mediante questo strumento, a Lourcine ed all'Hôtel-Dieu. Quelle fatte sui colli uterini ipertrofici danno una sezione nettissima. E con esso che fu amputata una porzione di collo con tumore canceroso alla fine del settembre dello scorso anno all'Hôtel-Dieu, ove l'ablazione coll'istrumento tagliente avrebbe dato luogo ad una emorragia forse fatale. L'operazione fu fatta senza spargimento di sangue od in breve tempo.

Anche il dott. Baret coll'ansa di Middeldorpf ha operato un'amputazione di collo per tumore encefaloide del labbro uterino anteriore in una donna giovane ancora, nel luglio 1867, con felice successo.

Lingua. — Un epitelioma ulcerato della lingua, malattia non ancora sottoposta alla cura colla galvano-caustica termica, esportavano i dottori Laurenzi e Brunelli (2). Era un ufficiale dell'esercito, di forte costituzione, che nel corso del 1870 cominciò ad avvertire un piccolo tumoretto a guisa di nocciuolo, che occupava la superficie superiore della metà sinistra della lingua, e che non gli arrecava sofferenza di sorta. Ma nel novembre si conobbe qualche superficiale erosione, che diventò presto un processo ulcerativo, non profondo, ma lento e progressivo. Il giudizio dato da molti chirurghi sulla natura dell'alterazione fu vario. Chi la credette una gomma sifilitica, perchè infatti era preceduta da infezione, chi un epitelioma. Si cominciò quindi con una cura antisifilitica, continuata per circa 40 giorni, senza alcun vantaggio all'infermo; come non ne apportò l'applicazione del caustico attuale e la cauterizzazione per due volte eseguita col coltello galvano-caustico.

(1) *Gazette des Hôpitaux*. N. 115 del 1869.

(2) *Archivio di Med. Chir. ed Igiene di Roma*, ottobre del 1871.

Si decise quindi l'amputazione di una metà della lingua mediante la galvano-caustica termica, per approfittare dell'omostasi o della modificazione nella superficie rimasta allo scoperto per l'azione cauterizzante dell'ansa. Brunelli fu incaricato di preparare l'occorrente, o fu stabilito di asportare tutta la sinistra metà della lingua dalla base fino all'apice, e con tre anse, due delle quali dovevano dividere la lingua nel senso longitudinale in due metà, od una terza ansa terminare l'operazione col taglio trasversale verso la base.

L'apparecchio consistè in quattro grandi elementi di Bunsen, aventi per elemento collettore in luogo del carbone un disco di ferro fuso scannellato profondamente, in modo da formare sei raggi. Lo zinco era alto venti centimetri con dieci di diametro.

Fatto cloroformizzare imperfettamente l'infermo, si eseguì con molta sicurezza e valentia l'atto operativo, presenti molti colleghi, ed il tumore venne estratto dalla bocca. L'operazione durò $\frac{1}{2}$ ora scarsa. Il prof. Tommasi Crudeli analizzò il neoplasma e confermò trattarsi di epiteloma. Il risultato fu brillantissimo, ma sventuratamente di breve durata, perchè l'eteroplasia si riprodusse.

Anche i dottori Andrea Gozzini e Pelco Puccioni hanno pubblicata la storia di una asportazione di più della metà sinistra della lingua affetta da cancroide eseguita colla galvano-caustica termica (1). Gozzini usò la pila Gronet che fu ideata per questo scopo, e sospese, come già si disse, ad un arganetto graduato gli elementi della pila per imprimere e mantenere con facilità e sicurezza le minime variazioni alla quantità di superficie d'immersione degli stessi. Il paziente, d'anni 61, portava da sette mesi la malattia alla lingua, ne avea avuto per ciò infievolimento delle forze, emaciazione grande, *stato morale orrendo*. Nessuna traccia d'ingrossamento, o indurimento delle ghiandole. Trattandosi dunque di individuo spassato già per lunghe sofferenze e per la difficoltà del nutrirsi, occorreva non andar incontro ad emorragie di sorta, ed eliminare la prolungata azione del dolore.

All'operazione furono presenti vari medici, fra cui l'illustro professore Burci. Il fil di platino grosso un millimetro ed un quarto, lungo centim. 50, fu introdotto nella ripiegatura della mucosa, che dal piano inferiore della bocca si riflette sulla faccia inferiore della lingua, il più vicino possibile alla sua base, mediante un grande ago espressamente costruito. Quando apparve il filo, fu afferrato e portato fuori della bocca a raggiungere l'altro suo estremo. Introdotti poi i due capi del filo di platino nelle due cannule del serra-ansa, si spinse il loro orifizio anteriore a riscontro dell'apice della lingua e poi si strinse l'ansa. Allora si immerse gradatamente la pila nel liquido fino a trovare nell'ansa quello stato d'incandescenza dal color rosa al rosso-scuro che le conviene, e aprendo e chiudendo il circuito di volta in volta per tirare l'ansa, si giunse in otto minuti a compiere lo spaccato longitudinale, e nello spazio di sette si praticò nello stesso modo la sezione trasversale.

(1) *L'Imparziale* di Firenze, N. 15 e 16 del 1872.

Nò durante nè dopo l'operazione si ebbe traccia di sangue neppure nella saliva. Il malato si alzò da sè, si spogliò in piedi, salì sul suo letto. Mai febbre n'ebbe; al 15.^o giorno cadde l'oscara tutta intiera senza tracce di sangue. Pesava 40 grammi.

Tre mesi dopo l'operazione l'ammalato si portava ancora bene.

Follin presentò alla Società di Chirurgia, nel 1866, un tumore rarissimo della lingua, un lipoma, da lui domolito colla galvano-caustica termica (1). Il malato che lo portava era un vegliardo entrato nell'Ospitale per altra malattia. Ivi si notò che egli parlava con difficoltà; sembrava uno che avesse alimenti in bocca. Cercando la causa di questo ostacolo della parola, gli si trovò nella bocca un tumore del volume di un uovo, inserito con un largo peduncolo nella parte laterale sinistra e un po' indietro della punta della lingua.

Il paziente racconta che questo tumore data da 22 anni, che in principio e per sei anni fu accompagnato da emorragie; fermatesi queste, esso crebbe fino al volume di un uovo. Una tal massa nuoceva alla parola ed alla masticazione; era per il malato un ostacolo ad una alimentazione convenevole. Follin volle quindi adoperare per demolirlo di un processo operatorio, che permettesse di estirpare il male rapidamente, senza grande dolore e senza emorragie, e ricorse all'ansa. Un filo di platino, di media grandezza, fu adoperato per serrare moderatamente il peduncolo del tumore; poi vi fece passare attraverso la corrente di quattro elementi simili a quelli che usa Middeldorpf, volgendo nello stesso tempo la vite che rinserra l'ansa. In meno d'un minuto il tumore fu tagliato, senza dolore e quasi senza emorragia, poichè appena un piccolo getto di sangue ne uscì. La parte del tumore, per cui passò l'ansa, rimase secca e leggermente cauterizzata.

Varicocèle. — Un domestico, di 44 anni, soffriva da otto anni di un varicocèle voluminoso del lato sinistro. Il 29 gennaio Amussat l'operò cauterizzando le vene varicose del cordone mediante la galvano-caustica termica. Il pacchetto varicoso, precedentemente isolato, e separato con attenzione dal canale deferente, fu stretto in un'ansa di filo di platino, e facendo sortire i due capi dal medesimo orifizio cutaneo in modo da rispettare anche lo scroto. Questi due capi furono posti in comunicazione colle pile che usa Middeldorpf, ed in pochi secondi la massa del cordone fu cauterizzata e sezionata. L'operazione fu dolorosa. Si medicò semplicemente con un po' d'ovatta di cotone posta in un sospensoio. La sera l'operato ebbe un piccolo movimento di febbre. In seguito essa non più riapparve, non vi furono dolori, nè altro. L'operato si fece rimaner a letto per vari giorni. Rivisto dopo tre mesi, godeva della miglior salute (2).

Tracheotomia. — Il dottor Verneuil ha fatto una comunicazione all'*Accadémie de Médecine* a Parigi, il 23 aprile 1872, sulla tra-

(1) *Gazette des Hôpitaux*, febbraio 1866.

(2) *Idem*, giugno 1866.

cheotomia praticata col coltello galvano-caustico (1). Secondo Verneuil e tutti i chirurghi, la tracheotomia, come la si praticò fino ad oggi, è una operazione che presenta delle difficoltà e dei pericoli gravi, in causa delle emorragie così difficili ad evitare, ed in causa della introduzione dell'aria nelle vene. Verneuil ha quindi voluto ricorrere al coltello galvano-caustico, che gli riuscì perfettamente.

L'interessante caso riguarda un giovane di 38 anni, colpito da tubercolosi polmonare, ed in preda da più giorni a fenomeni asfittici, che lo ponevano in pericolo d'una morte imminente. Dopo una consultazione con Axenfeld, si stabilì di fare la tracheotomia. Verneuil portò la punta del coltello galvanico, riscaldata al rosso cupo, a livello dell'anello cricoideo. L'istrumento moderatamente appoggiato e lentamente condotto, penetrò facilmente nella pelle. Egli lo fece dolcemente discendere, e praticò così una sezione completa della cute per l'estensione di 3 centimetri circa. Gli orli dell'incisione si allontanarono da sè. Il coltello riscaldata fu riportato all'angolo superiore della piaga, poi, discendendo a poco a poco, si tagliarono le aponevrosi o si divisero i muscoli tiroidei, i cui orli interni si distinguevano facilmente. Reso ardito dal successo, riportò il coltello una terza volta sul posto, e colla medesima lentezza giunse alla cartilagine cricoidea, che divise. Tutta l'emorragia non sorpassò le 40 o 50 gocce di sangue. L'operazione durò un po' meno di cinque minuti, non presentò alcun incidente; sembrò si operasse sul cadavere. Il dolore fu sopportabilissimo. Le conseguenze ottime.

Nella seduta successiva dell'Accademia vi fu letta una lettera, colla quale si reclamava per il dottor Amussat la priorità di questa operazione, poichè due anni prima, il 13 aprile 1870, egli fece che identica operazione in un ragazzo di 13 anni, che avea da più di un mese un sassolino nella trachea, riuscita perfettamente (2).

Rocentemente il dottor R. Voltolini pubblicò un caso di tracheotomia, eseguita su d'un uomo dell'età di 36 anni (3) colla galvano-caustica termica, per un tumore che chiudeva la glottide in fondo. L'operazione riuscì perfettamente, e dopo 10 mesi il paziente stava sempre bene.

Voltolini ricorda che Middeldorpf avea già esternata l'idea di questa operazione, ma mai eseguita, e che come quella di Verneuil fu la prima in Francia, questa fu la prima in Germania.

Polipi nasali. — Una delle più rozze operazioni della chirurgia è certo quella dei polipi nasali. I mezzi più usati consistono nello strapparli e stracciarli colle così dette tanaglie da polipi, perchè così si crede di giungere più sicuramente a distruggere il neoplasma alla sua origine, ed impedirne la riproduzione. E fa ribrezzo il vedere il chirurgo colla sua tenaglia, cercare per ogni senso nelle cavità na-

(1) *Bulletin génér. de therap.*, N. 10 del 1872.

(2) *Idem*, *ibidem*.

(3) *La prima tracheotomia eseguita in Germania colla galvano-caustica*. Nella *Berliner klinische Wochenschrift*, N. 41 del 1872.

sali se vi sia qualche cosa da afforrare, e da strappar fuori con violenza, mentre intanto il sangue scola in copia, e il paziente, finita l'operazione, è prostrato, quanto stanco l'operatore! Dopo tanto lavoro e dolore ricompare spesso entro poche settimane il polipo a spaventare di nuovo l'ammalato.

Il professore Voltolini, che ha pubblicato un bel lavoro su questo argomento (1), crede che siffatta irritazione della mucosa sia quella che anima la riproduzione appunto dei neoplasmi, prestando loro terreno adattissimo. Egli usa lo stiletto galvano-caustico, che può penetrare anche nei più stretti meati interpolipolari e distruggerli profondamente quanto si vuole. Si serve ordinariamente di una batteria di due elementi, ma spesso gliene basta una, perchè con due il filo di platino diventa troppo rosso, e allora vi ha emorragia. Gli istrumenti sono gli stessi, che gli servono per i polipi della laringe.

Ecco come procedo. Dopochè colla rinoscopia, anteriormente e posteriormente praticata, illuminando con luce diretta o riflessa, di sole o di lampada, si è convinto dell'esistenza e della sede del polipo, allora allarga l'ingresso nel naso con un piccolo specchio auricolare. Con quella illuminazione e con questo strumento il polipo si mostra perfettamente, ed allora fra le due valve dello speculum introduce l'ansa e lo circonda. Poi estrae lo specchio per avere la mano libera, tira leggermente l'ansa per vedere se aderisce perfettamente al polipo, e fa passare la corrente. Un fischio nel naso annuncia l'azione di questa, e nello stesso tempo egli continua a tirare l'ansa, a restringerle la capacità, finchè il polipo è tutto tagliato, ed allora esso rimane aderente all'ansa, o viene gettato fuori col soffiarsi il naso. Tutto ciò è l'opera di pochi minuti; nessuna emorragia, nessun dolore.

Non v'ha tessuto, secondo Voltolini, che resiste all'azione di questo agente; le radici del polipo, per quanto dure, vengono egualmente tagliate e distrutte. Levato il polipo, non essendovi emorragia, si può vedere più estesamente nella cavità nasale, e continuare, se occorre, l'operazione. Se il polipo dal naso sporge nel cavo faringo-nasale, e lo si è scorto collo specchio, allora si conduce l'ansa per il naso nella cavità, collo specchio la si mette a posto e si agisce.

Tumori erettili. — Anche il dottor Marzolo di Padova ha utilizzato molte volte nella sua pratica la galvano-caustica termica ed ha pubblicato alcuni casi di tumori erettili, tanto arteriosi che venosi, con essa guariti (2). Egli crede anzi che una delle forme morbose, nelle quali meglio si appalesi questo metodo, sieno quei tumori, perchè sempre li vide cedere ogniquale volta li trattò con essa, e due casi eloquentissimi, infatti, in quell'occasione egli ne pubblicava.

Usa la pila Grenet, o quella di Bunson, ed un filo piuttosto grosso di platino, ripiegato ad angolo a linee arcuate a falce e acuto all'estremità. Resolo incandescente, pratica sulla superficie malata una

(1) *L'operazione dei polipi nasali e naso-faringei.* Nella *Berliner klinische Wochenschrift*, N. 40 del 1869.

(2) *Gazzetta medica, Provincie Venete* del 1869.

serie di cauterizzazioni punteggiate alla distanza di due centimetri fra l'una e l'altra, approfondendo la punta anche in senso verticale, in modo da percorrere tutto lo spessore del tumore.

Il professore Vizioli narra un caso di estirpazione di un angioma (*teleangiectasia*) eseguita all'Ospedale di Gesù e Maria da lui e dal dottor Giannone. Il tumore, in un uomo di 50 anni, risiedeva alla regione tonare della mano destra, era grosso come un'avellana, e punto avea dato tanta copia di sangue da spaventare l'infermo. Fu estirpato coll'ansa galvano-caustica *senza che ne fosse uscita alcuna goccia di sangue* (1).

Sopra la cura galvano-caustica degli angiomi pubblicò un bel lavoro anche il dott. H. Maas (2). Egli ricorda che Middeldorpf stesso l'avea proposta, poi tentata con successo, e dopo di lui Bardeleben, Wagner, Schuh, Pitha, Fischer, Bruns, Zsigmondy, Billroth, il qual ultimo nella sua *Chirurgische Klinik* (Vienna, 1868, pag. 31), descrive due bei casi di angiomi trattati colla galvano-caustica.

Il dott. Maas riporta, in una serie di tabelle, raccolte con quolla alacrità e pazienza sì comuni fra i lavoratori alemanni, tutti i casi di angiomi finora curati colla galvano-caustica, e che si trovano dispersi nei trattati, nei rendiconti ospitalieri e nei giornali; indicando in apposite colonne il nome dell'operatore, la batteria usata, la qualità dell'angioma, l'età del paziente, l'esito ottenuto, ecc. Convien però dire, che una parte di questo materiale gli era stato fornito dal suo maestro Middeldorpf all'epoca della sua morte. Dei 137 casi così illustrati, 101 appartengono alla Clinica ed alla pratica privata di Middeldorpf e di Fischer. Alcuni fissero nel tumore gli aghi in comunicazione coi poli, allo scopo di poter rondere peduncolato il tumore per la applicazione dell'ansa; altri temettero, facendo ciò, di avere una deviazione della corrente, e ricorsero sempre all'ansa, che taglia senza emorragia.

Tumori. — Il tumore il più colossale, il più voluminoso, che sia stato finora operato colla galvano-caustica, è quello demolito testè da Bückel e che si lesse nei giornali tedeschi di quest'anno. Sviluppato in seguito a causa traumatica sul lato esterno della coscia destra in una donna sui 44 anni, in capo ad un anno avea raggiunto la grossezza del pugno di un adulto. Due mesi appresso ulcerò e la piaga era larga quanto il palmo della mano; il tumore ingrossò come la testa di un bambino. La donna era gracile, pallida, anemica. La pelle in giro alla parte ulcerata avea una tinta rosso-scuro, e aderiva fortemente col tumore. La consistenza di questo era solida, in alcuni punti ossea. La lunghezza del medesimo era centimetri 16, larghezza centimetri 18, circonferenza centimetri 54.

Col cauterio elettrico, scaldato al bianco, si divise la pelle ed il tessuto cellulare. La divisione delle più grosse vene cutanee cagionò una emorragia, che fu subito vinta colla legatura dei vasi. Con un

(1) Il Morgagni di Napoli, fascicolo di dicembre 1870.

(2) Archiv für klinische Chirurgie, 12 Bänd., 2.^a Heft.

filo di platino si separò mediante l'ago di Langenbeck un pezzo superiore del tumore, e chiuso il circuito lo si distaccò. Così si fece coll'altro pezzo. L'intera operazione durò 55 minuti, ed all'infuori della emorragia venosa che si manifestò in principio, non si perdette una goccia di sangue.

Il tumore pesava 1420 grammi, ed era così duro, che si dovette dividerlo colla sega; mostrossi un fibro-sarcoma in alcuni punti; negli strati più profondi un fibroma. Le sue parti dure erano costituite da tessuto osteoide.

Quanto alla cura consecutiva, si bagnò la ferita con una soluzione d'acido fenico, la si coprse di una compressa e di un foglio di carta verniciata, e si fissò la medicazione con un bendaggio a spiga sulla coscia; su tutto una vescica di ghiaccio. Dopo due giorni si tolse la medicazione, rinnovandola in seguito due volte ogni giorno, e facendo uso di una soluzione di acido fenico nella glicerina; all'ottavo giorno l'escara si distaccò e tutta la superficie della ferita era coperta di buone granulazioni. Due mesi appresso la cicatrizzazione era quasi compiuta. L'ammalato stava bene. La reazione generale fu minima.

Büchel annunzia pure un'amputazione di gamba e una di coscia eseguita nella sua Clinica.

Stringimenti uretrali. — Il dott. Aymini ha anche studiato la cura degli stringimenti uretrali mediante la galvano-caustica, non come Tripier colla *chimica*, ma si colla *termica* (1). Egli usa una sonda composta di un filo di platino rivestito di guttaperca in tutta la sua lunghezza ad eccezione delle due estremità. Una di queste è munita di una oliva della grossezza di un grano di maiz, l'altra è la continuazione del filo a cui si attaccano entrambi i poli della pila. Introdotta la sonda, allorchè l'oliva tocca l'ostacolo, mette l'estremità libera in comunicazione con una pila, di *tensione voluta per ciò* (non dice quale), l'oliva si fa incandescente e cauterizza. *Dopo ciò, dice, avrassi un'escara delle parti cauterizzate, le quali, cadute in mortificazione, verranno esportate dal passaggio delle urine. Poche operazioni, aggiunge, di tal fatta bastano per distruggere gli ostacoli i più inveterati.*

La *galvano-caustica termica* proposta da Middeldorpf avrebbe quindi nel dott. Aymini la prima introduzione in Italia.

Da questa lunga rassegna chiaro risulta qual sia il posto che ora compete nella scienza alla galvano-caustica termica, e come debba modificarsi il giudizio un po' troppo severo di uno fra i più eminenti chirurghi stranieri. L'elogio tessuto a questo metodo da Billroth nel suo *Trattato di patologia e terapia chirurgica* (pag. 468) è invero meritato.

(1) *La pietra della vescica, ecc.*, pel dott. G. AYMINI. Torino, 1867.

II. — GALVANO-CAUSTICA CHIMICA.

Da poco tempo era stata introdotta nella pratica chirurgica la galvano-caustica di cui si è parlato, quando nel 1860 il dott. Ciniselli di Cremona comunicava alla *Société de Chirurgie* di Parigi esservi un altro modo di cauterizzazione per l'elettrico, derivante dalla sua azione chimica, e tale da poter riescire utile in particolari circostanze (1). Espose egli in quella relazione i caratteri distintivi dell'uno e dell'altro modo di cauterizzazione elettrica e le differenti condizioni sotto le quali si effettuano, distinguendo la galvano-caustica in *termica* o *chimica*, e quest'ultima in *acida* ed *alcalina* secondo che operata dal polo positivo o dal negativo della pila; modo di cauterizzazione avente sopra ogni altro la prerogativa di potersi applicare con sicurezza in tessuti delicati posti in parti profonde. Egli fece infine conoscere in qual modo si possono risparmiare le cauterizzazioni elettro-chimiche, allorchè l'elettrico non viene impiegato a tale scopo.

In un opuscolo poi pubblicato nel 1862 (2) Ciniselli sviluppò maggiormente l'argomento col dimostrare le leggi chimiche che governano il nuovo modo di cauterizzazione e le regole necessarie onde farne la metodica applicazione.

Le cauterizzazioni, che come accidenti si presentavano talvolta per l'azione dell'elettricità negativa intorno agli aghi nella cura degli aneurismi fatta per mezzo dell'elettro-puntura, furono quelle che richiamarono l'attenzione degli operatori e particolarmente del Ciniselli, il quale avendo conosciuto l'indole di esse, nel suo lavoro già citato sulla elettro-puntura (1856) lo dichiarò prodotte dall'azione chimica dell'elettrico e mostrò come esse avrebbero potuto riescire utili nella pratica chirurgica.

Però anche prima di Ciniselli altri avevano pensato a questo metodo di cura.

Crusell continuò dal 1841 al 1848 ad indirizzare alle Accademie delle Scienze di Parigi e di Pietroburgo molte Memorie e plichi sigillati sulla cura *elettrolitica* di vari tumori. La maggior parte di siffatti documenti non videro mai la luce, e non si sa cosa sia divenuto di questo metodo nelle mani del primo che se ne è occupato. Egli però non tendeva che ad utilizzaro l'azione dissolvente del polo negativo per sciogliere senza escare certi ingorghi, come quelli che producono gli stringimenti uretrali e quelli della tromba d'Eustachio. Ma nel 1848 un caso di *fungus hematodes* curato coll'elettrolisi fu

(1) *Bulletin de la Société de Chirurgie* e *Gazette des Hôpitaux* del 1860, e *Gazzetta Medica Italiana-Lombarda* del medesimo anno.

(2) *Dell'azione chimica dell'elettrico sopra i tessuti organici viventi*, ecc. Cremona, Feraboli, 1862.

da lui trasmesso all'*Académie des Sciences*, di cui fu incaricato Lallemand di riferire, e poi in un giornale medico di Pietroburgo furono indicate molte altre sue applicazioni alla cura del cancro, di ulceri di ogni specie e di vari tumori.

Si sarebbe quasi toutati dunque di attribuire a Crussell la scoperta del metodo di cauterizzazione fondato sulle proprietà analitiche della corrente. Ma nel 1848 questi continuava ancora ad inviare pieghi sigillati all'Accademia, che ne ricovette tre in quell'anno, poi da ultimo egli abbandonò questo metodo per dedicarsi tutto alla *galvano-caustica termica*. Egli non ebbe, a quanto pare, che delle idee confuse o vaghe sulle condizioni fisiche dell'altra galvano-caustica. Ciò che si dice di lui, si può asserire anche per coloro che, applicando la *galvano-puntura* ed avendo avuto escare, si credettero autorizzati a rivendicare la paternità del nuovo metodo, dopochè conobbero il partito che se ne poteva trarre.

Il dott. A. Tripier frattanto, inconscio di questi studii, proponeva, nel settembre del 1862, alla *Académie des Sciences* lo stesso processo come cosa propria, ma il nostro Ciniselli ne reclamò giustamente la priorità, ed il Tripier affermò:

C'est à M. Ciniselli, de Crémone, que revient le mérite, dice testualmente Tripier, d'avoir fait de la galvano-caustique chimique une méthode bien définie, d'en avoir saisi le mécanisme et la portée, et d'en avoir réglé les procédés de manière à ne laisser aucune hésitation sur la nature et l'étendue des services, qu'elle peut rendre.

Ma se al Tripier si deve lode per aver così francamente riconosciuto il suo torto, non possiamo dire lo stesso per il prof. Nélaton, il quale appena due anni dopo si presentava alla stessa *Académie des Sciences* con una Nota intitolata: *Distruzione dei tumori col metodo elettrolitico*, che lesse nella seduta del 18 luglio 1864. Aveva egli avuto a trattare un polipo naso-faringeo, che aveva resistito ad ogni metodo di cura, e che aveva distrutto colla galvano-caustica chimica. Or bene, egli dichiarò all'Accademia che il metodo da lui adoperato era nuovo ed era suo. Egli disse che la cauterizzazione cutanea prodotta attorno agli aghi in comunicazioni con una pila era stata ritenuta senza importanza, ma che egli aveva cominciato a studiarla, e che ne sperava buoni risultati!!!

Una interessante discussione ebbe luogo in proposito alla *Société de Chirurgie* a Parigi nel 1867, alla quale presero parte A. Guerin, Verneuil, Dolbeau, Demarquay, Broca. La conclusione fu che il nuovo metodo spettava veramente al Ciniselli, e che meritava tutta l'attenzione dei pratici.

La scoperta dell'elettricità galvanica avea del resto già condotto ad ottenere fin dai primi tempi la decomposizione di sostanze considerate fino allora quali corpi semplici. Davy, nel 1807, in un lavoro intitolato *Effetti chimici dell'elettricità*, narra aver sottoposto per cinque giorni un pezzo di fibra muscolare all'azione di una pila di 150 coppie; come la sostanza divenisse dura e secca, e poscia essendo stata sottoposta alla incenerazione, non desse più alcuna trac-

cia di sostanze saline; la potassa, la soda, l'ammoniaca erano state trasportate al polo negativo, i tre acidi minerali e l'acido fosforico al polo positivo. Questa esperienza, che egli ripeté sui corpi vivi e sulle foglie di diverse piante, segna il primo tentativo per la decomposizione dei tessuti negli animali vivi mediante l'elettrico, e conviene riguardare Davy come lo scopritore di quest'azione. Matteucci pure, nel 1830, fece esperienze dirette (1) onde constatare la potenza della pila sui tessuti vitali.

In seguito fu Faraday il quale chiamò *elettrolisi* la decomposizione chimica operata dalla elettricità, onde distiuguerla dall'*analisi* ottenuta coi mezzi puramente chimici; per cui, se la scoperta del fatto appartiene a Davy, il termine scientifico è a Faraday che lo dobbiamo. Remak propose di chiamarla *catalisi* (2). Entrambi questi termini non esprimono però chiaramente il concetto, e la denominazione di galvano-caustica chimica datagli dal Ciniselli, e da noi adottata, serve molto meglio, perchè il nome di *elettrolisi*, che si usa ancora all'estero, appartiene piuttosto al corpo che subisce la decomposizione e non all'azione che la produce.

Era infatti facile il concepire, che in quel modo che si decompongono i sali e l'acqua si possano decomporre i tessuti, che contengono appunto sali ed acqua, e che anche in tal caso gli acidi animali si recheranno al polo positivo, gli alcali al negativo. Per ottenere questo risultato basta introdurre nei tessuti i due fili posti mediante reofori in comunicazione coi poli, come si introducono nel voltmetro a decomporvi l'acqua. Di solito si ricorre però a degli aghi, affinchè l'introduzione nei tessuti avvenga meglio.

Le sostanze vegetali ed animali sottoposte all'azione della corrente elettrica si decompongono come qualunque altro elettrolito; i principii acidi come elementi elettro-negativi si portano all'elettrodo positivo, gli alcali come elettro-positivi si portano al negativo; infatti nei tessuti che sono a contatto dell'elettrodo positivo si manifesta la reazione acida, mentre sotto l'altro si manifesta l'alcalina. Questi principii acidi ed alcalini, nel loro stato nascente, possono reagire tanto sopra i tessuti dai quali si sono svolti, quanto sopra gli elettrodi, formando con essi dei nuovi prodotti.

Dissimo già, come sperimentando sull'albuma dell'uovo, si sviluppi un coagulo bianco intorno all'elettrodo positivo, formato dalla combinazione dell'albumina coll'acido organico, e un coagulo trasparente-simile a gelatina, intorno all'altro elettrodo, costituito dalla combinazione dell'albumina coll'alcali; che se si immergono nell'acqua acidulata due aghi di platino uniti ai poli di una pila, svolgesi ossigeno dalla parte del polo positivo, idrogene dalla parte del negativo; ma che se agli aghi di platino se ne sostituiscono due d'acciaio, si

(1) *Annales de Chimie et Physique* del 1830.

(2) Vedi a questo proposito anche *On the electrolytic Treatment of tumours and other surgical diseases*, by JULIUS ALTHEUS, con incisioni. Londra, 1867. Churchill and Sons.

ha lo sviluppo del gas solo dal lato negativo, mentre l'ossigeno combinasì coll'acciaio formandone un ossido.

Allorchè usando di un apparecchio elettro-motore capace di svolgere gli effetti chimici dell'elettrico, si fa agire la corrente sopra un tessuto organico, mediante due aghi d'acciaio infissi in esso, osservasi intorno a quello che rappresenta il polo negativo, una macchia gialla, umida, con sollevamento dell'epidermide ed uscita di umore spumoso, il quale offre reazione alcalina. L'estrazione dell'ago riesce facile ed è seguita da bolle di gas, che escono con crepito; l'ago rimane sempre pulito e lucente. Osservando la macchia, scorresi essere una vera escara, molle ed umida, simile a quelle prodotte dai caustici chimici alcalini, e particolarmente dall'ammoniaca. L'escara, tagliata nella direzione del tragitto percorso dall'ago, presentasi di forma conica colla base alla superficie e coll'apice al di là del punto al quale arrivava la punta dell'ago. Essa staccandosi lascia un'ulcera di forma conica. Questi fenomeni sono caratteristici della *galvano-caustica alcalina*, o *negativa*.

Intorno all'altro ago, che rappresenta il polo positivo, formasi un cerchiello nero, che non è una vera escara, ma piuttosto il risultato dell'ossigenazione del sangue. Se a questo punto si arresta la corrente, quella piccola alterazione si stacca dopo qualche tempo senza ulcerazione e quasi senza lasciare traccia di sè. Se l'azione della corrente viene prolungata, intorno al cerchiello nero formasi una piccola escara gialla, secca e depressa; incontrasi resistenza all'estrazione dell'ago, che trovasi nero ed irrugginito lungo il tratto penetrato nel tessuto organico, al quale si era fatto aderente; la sua punta trovasi smussata. L'apertura nel mezzo dell'escara rimane aperta, ma da essa non escono nè umori, nè gas. L'escara incisa trovasi superficiale, essa si stacca lasciando un'ulcera pure superficiale, piana, di facile guarigione. Questi effetti escarotici così poco marcati devonsi alla qualità dell'ago, sul quale agirono di preferenza gli acidi organici risparmiando i tessuti.

I fenomeni riescono ben differenti allorchè il polo positivo è rappresentato da un ago non ossidabile, d'oro puro, o meglio di platino. In questo caso in luogo del cerchiello nero, compare tosto intorno all'ago un'escara gialla, secca, depressa, la quale non tarda ad acquistare estensione anche maggiore di quella del polo negativo; dall'apertura sfuggono gas ed umore che manifesta reazione acida; l'escara è di forma conica come quella del polo negativo, per cui alla sua caduta lascia un'ulcera della stessa forma. Tali sono i caratteri della *galvano-caustica acida*, o *positiva*.

Cogli elettrodi di altra forma applicati alla superficie dei tessuti organici si ottengono gli stessi effetti, quando la conducibilità dei tessuti sia tale da permettere le azioni chimiche dell'elettrico.

Le regole a seguirsi per la galvano-caustica chimica si riferiscono alla pila, agli aghi, al modo di applicare la corrente, ed alla condizione dei tessuti sui quali si vuol agire.

La *pila* deve essere tale da svolgere una corrente dotata di suf-

ficiente azione chimica (tensione) colla minore intensità possibile; per regola generale si scelga una pila di molti elementi a piccola superficie, la cui corrente sia capace di somministrare da uno a tre centimetri cubici di gas tonante per ogni minuto primo, decomponendo l'acqua acidulata con $\frac{1}{30}$ di acido solforico. Una potenza chimica minore o maggiore può essere compensata dal tempo di azione più lunga o più breve. Escludendo le pile che danno una corrente di grande intensità, come quella di Bunsen ed in generale quelle a due liquidi, e limitando la superficie attiva di quelle ad un solo liquido, l'elettrotriciista può scegliere l'apparato che più gli aggrada. La pila di Volta di 30 a 40 elementi, la pila Ciniselli, la pila Grenet a piccoli elementi immersi nel liquido solo pel tratto di un centimetro, sono gli apparecchi che finora furono preferiti.

Gli *aghi* devono avere la forma delle cauterizzazioni che si vogliono praticare, perchè la galvano-caustica chimica è generalmente riservata per agire nell'interno di tessuti morbosi ed in parti profonde. Pel polo negativo un ago d'un metallo qualunque potrebbe servire, quello d'acciaio viene preferito per la sua robustezza; ma pel polo positivo, onde ottenere una cauterizzazione profonda, è d'uopo che l'ago non sia ossidabile; l'ago di platino è quello che serve meglio d'ogni altro; la sua grossezza deve essere proporzionata alla lunghezza onde riesca abbastanza robusto.

Non è sempre opportuno il fare ad un tempo le due specie di cauterizzazione, anzi ben di frequente lo spazio sul quale si deve agire, non permette di adoperare che un solo ago; generalmente in questi casi si preferisce la cauterizzazione alcalina adoperando un ago d'acciaio, che è di applicazione più facile; l'elettrodo positivo in tal caso viene applicato alla cute, in parte poco discosta, coll'intermezzo d'un buon conduttore umido.

La *corrente* deve agire in modo continuato sino a che non si vedono ben formate le escare; il tempo della loro formazione, oltre che dall'apparato elettro-motore, dipende dalla condizione dei tessuti; talvolta pochi minuti bastano, per lo più è necessario lasciare agire la corrente per 15 a 20 minuti. Si possono moltiplicare le cauterizzazioni in una stessa operazione col cambiare di posto agli elettrodi, o coll'agire nello stesso tempo sopra due o più elettrodi, sui quali vada a dividersi ogni reoforo, ma in questo caso devesi crescere in proporzione la tensione della corrente.

I *tessuti organici* sui quali vuolsi agire devono avere quel grado di umidità e di mollezza che li renda atti a subire gli effetti dell'azione chimica dell'elettrico; questa non può mancare quando si agisca sopra aghi infissi in un tessuto qualunque, o sopra elettrodi piani applicati ad una superficie ulcerosa; ma l'elettrico mancherebbe di agire sulla cute secca, la quale dovrebbe essere resa molle ed umida limitatamente allo spazio sul quale si vuol agire, o meglio vi vorrebbe levata la cuticola. Sulla cute in tale guisa preparata, come sopra un'ulcera, si potrebbe agire anche con un semplice apparecchio composto di due sole lamine, ponendo lo zinco sulla piaga o sulla

cuto denudata che intendesi di cauterizzare, ed il rame sopra un altro punto della cute sottoponendovi un conduttore umido. Con questa applicazione si ottiene un'escara secca, come se fosse prodotta dal polo positivo della pila, ma in modo lento e con dolore assai vivo, per cui questo modo di applicazione sarebbe a riservarsi a quei casi, nei quali alla cauterizzazione si voglia aggiungere una energica controirritazione.

La reazione consecutiva all'operazione è in generale lieve, purchè si abbia cura di usare una corrente di debolo intensità; le escare si staccano pel processo suppurativo dall'8.^o al 16.^o giorno; le piaghe risultanti non si allargano d'avvantaggio, al contrario si restringono e si coartano prontamente, sicchè dopo qualche tempo non trovasi più traccia di esse.

La galvano-caustica chimica è di facile applicazione e non richiede apparecchi speciali. La breve durata della sua applicazione permette l'uso degli anestetici, il che riesce molto opportuno quando si opera sui bambini. È particolare ed esclusiva sua proprietà di poter ottenere cauterizzazioni limitate in tessuti posti profondamente, nei quali si possa appena giungere con un elettrodo di forma adatta, o con un ago da infiggervi, in mezzo a parti delicate che si vogliono conservare illese. Le cauterizzazioni ottenute per questo mezzo sono affatto esclusive della galvano-caustica chimica, nè si possono ottenere colla termica o coi caustici chimici.

L'effetto della galvano-caustica chimica applicata alla cura di certi tumori non si limita alla formazione delle escare, ed alla coartazione delle piaghe risultanti dalla loro caduta, per la quale manifestasi tosto una diminuzione di volume nella massa del tumore; se a questo punto cessasse l'effetto dell'elettrico, molte applicazioni si richiederebbero onde ottenerne la totale distruzione. Osservasi invece che la diminuzione della massa morbosa continua ancora dopo la coartazione delle piaghe, in maniera che poche cauterizzazioni bastano a procurare la totale risoluzione. Questo movimento, che può dirsi di metamorfosi regressiva, sembra non potersi ad altro attribuire che alla stessa azione chimica dell'elettrico, la quale, come intorno agli elettrodi, produse l'effetto della cauterizzazione, valse pure ad imprimere un tale cambiamento chimico a tutte le molecole componenti la massa del tumore, da ritornarle al loro modo normale di essere, per cui quel tessuto che trovavasi in preda ad un continuato processo anormale di nutrizione e di ipertrofia, ritorna a poco a poco alla sua normale condizione.

I tumori che finora presentarono più palese questo fenomeno, che ha del portentoso, sono appunto quelli che risultano dalla semplice ipertrofia delle parti normali, quali sarebbero i tumori scissili delle membrane mucose di consistenza carnosa ed alcuni tumori cistici, intorno alla risoluzione dei quali furono già riportati dal Ciniselli alcuni notevoli esempi. A differenza di questi egli osserva che i tumori erettili arteriosi o venosi devono essere totalmente distrutti per

mezzo delle cauterizzazioni elettro-chimiche, che egli preferisce ad ogni altro trattamento (1).

Tripier annunciò di aver impiegato la galvano-caustica chimica negativa con buoni risultati a modificare le ulcerazioni del muso di tinca, che invadono il canal cervicale dell'utero; ad espertare delle lupie in un malato pusillanimo; ad aprire buboni; a cauterizzare il canale nasale nei casi di tumori e di fistola, e per l'espertazione di tumori emorroidali. Ricorda inoltre il Tripier che Maissonneuve ha compreso assai bene il partito che si poteva trarre dal metodo Ciniselli nell'ablazione dei tumori, allorchè gli domandò un mezzo più cemedo ad effettuare la cauterizzazione *en flèches*, con cui usa circoscrivere i tumori da amputare. In luogo di piantare il bisturi nei tessuti per aprire una piaga, in cui infiggere le frecce caustiche, Maissonneuve vi impianta gli aghi elettrodi, fa passare una corrente, e ripete l'operazione finchè tutta la massa da estirpare sia circondata da escare. Ma Tripier aggiunge che egli non è riuscito pienamente, perchè impiegò entrambi i poli, per cui si stabiliva una comunicazione nella profondità dei tessuti. Egli ha creduto consigliarlo in proposito, e proporgli di circondare il tumore con aghi attaccati ad un solo elettrodo ramificato (2).

Tripier adunque ha il merito di avere indicata la galvano-caustica chimica per eseguire la cauterizzazione a frecce. Ma questa idea venne pure al nestre Manfredini, il quale certamente la mise in pratica prima del Maissonneuve. Siccome trattasi poi di far conoscere un modo di cauterizzazione, che può tornare conveniente più d'ogni altro per la demolizione di alcuni tumori, così riportiamo qui qui quella interessante storia, che trovasi fra le osservazioni pratiche nell'opera del Ciniselli.

Nel marzo 1861 fu accolta all'Ospedale di Cremona Maria Soldi, d'anni 56, per essere curata da un tumore sito alla regione mediana esterna della gamba destra. Il soggetto, di gracile costituzione e di temperamento linfatico-scrofoloso, presenta di fatto alla metà superiore della gamba destra un tumore saliente, di figura irregolarmente circolare, del diametro di otto centimetri, dello spessore di tre alla circonferenza, di colorite sporcio, a chiazze bluastre, consistente in certi punti, in particolare al centro, melliccio alla circonferenza, ove non si trova aderente alla cute; esso sembra composto di granulazioni più o meno grosse, ed irregolarmente salienti le une sulle altre come il fiore del cavolo. A leggiera pressione queste granulazioni conglomerate lasciano trapelare delle gocce di un succe denso, di colore giallo sporcio di rosso, e del sangue a causa della abbondante vascolarità capillare della quale il tumore è fornito. Dietro l'esame dei suddetti caratteri fisici si dichiara il tumore essere una produzione eterologa

(1) Osservazioni di galvano-caustica chimica. Negli *Annali universali di medicina*, fascicolo di novembre del 1865. — *Résumé des études sur la galvano-caustique chimique*, par le dott. CINISELLI. Paris, Thunot, 1866. Un opuscolo di pag. 32 in 8.º.

(2) *Archives générales de médecine*, gennaio 1866.

e propriamente quella conosciuta col nome di carcinoma o cancro villosa. Osservato alla sua base, o meglio sulla località dalla quale sembra abbia avuto origine, se ne riscontra il diametro di cinque centimetri, dove, esplorando colle dita, sembra che una specie di peduncolo si insinui profondamente fra il solco segnato dai muscoli tibiale anteriore all'interno, o lungo estensore comune all'esterno.

L'apparecchio impiegato fu la pila a colonna di 50 piastra quadrate aventi un decimetro di lato, animata da acido acetico. Isolata con strato coibente la base del tumore, armò bene il reoforo negativo con quattro aghi d'acciaio, coi quali trafisso la base del tumore in una linea discendente nel solco intermuscolare, dallo esterno all'interno, per la profondità di quattro centimetri; al reoforo positivo furono uniti due aghi pure d'acciaio, che introdusse dall'interno all'esterno in modo però che questi non toccassero quelli del polo negativo, ma solo parallelamente li costeggiassero. Chiuso quindi il circuito, manifestossi patentemente l'azione della potenza elettrica sopra il tessuto trafitto, in modalità diversa relativamente ai due diversi poli, e cioè quattro escare molli ed ampie al polo negativo, due più ristrette e coriacee al positivo, dopo 25 minuti d'applicazione. Prolungò ad arte l'applicazione di tanta potenza elettrica, che presso a poco si mantenne costante, onde ottenere marcatissimi effetti chimici in particolare, quali si desideravano.

Levato l'apparecchio ed applicata sul tumore una compressa fredda per ghiaccio e continuata l'applicazione, dopo diciotto ore il tumore alla superficie si riscontrò di colore pressochè uniformemente bluastrò. Osservato alla base nei punti d'infissione, gli uni, quelli praticati dal polo positivo, si riscontrarono tuttora secchi e leggermente infossati, quelli del negativo molli, di diametro maggiore che non erano al momento della estrazione degli aghi, e rialzati.

Il giorno dopo, 24 marzo, si procede ad una seconda applicazione in altri punti della circonferenza della base del tumore, e sempre colla stessa forma di applicazione. Solo che questa fu prolungata a 30 minuti; gli effetti risultanti sono eguali ai suddescritti. Sessant'ore dopo la seconda applicazione il tumore comincia ad essere collettivamente più molle, ed il tessuto si esfolia come a lembi gangrenati.

Il giorno 28 si applica per la terza volta la corrente elettro-chimica, trafiggendo il tumore sempre alla base, per cui si produce una vera cauterizzazione *en flèche* (per lasciare l'invenzione del nome al suo autore) prolungando l'azione elettro-chimica a 40 minuti.

Sottratto l'apparecchio, si applicò sul tumore filacce, compressa e fasciatura. Esaminato dopo 36 ore, si riscontrò che alla sua base era ridotto in una specie di poltiglia pel distacco delle escare antecedentemente formate o della susseguente gangrena, che in seguito nel termino di diciotto giorni completamente essendosi staccata, lasciò libero e netto il fondo della piaga ed i suoi bordi determinati dai muscoli, nei quali in origine esso tumore era compreso. La piaga andò regolarmente a cicatrìco, e la donna escì dall' Ospedale perfet-

tamente guarita. La cicatrice si mantenne sempre solida. La donna morì di tife dopo quattro anni per tumore ileo-inguinale.

Da ultimo il Ciniselli comunicava al Comitato medico di Cremona un altro caso di polipo naso-faringeo risolto col suo metodo (1). Era una contadina, d'anni 12, nella quale, un anno e mezzo prima, erasi sviluppato un tumore alle fauci che ora poneva un grave ostacolo alla respirazione, alla deglutizione ed alla loquela; era posto dietro la lingua, voluminoso, di consistenza e d'aspetto carneo, occupante tutta la cavità della faringe, otturante la narice posteriore sinistra, o che giunge in basso fino alla parte inferiore della faringe, per cui tiene l'epiglottide rialzata contro la base della lingua. Lo stato di prostrazione della paziente imponeva risparmiare sofferenze e perdita di sangue, che prontamente avrebbero estinta un'esistenza già gravemente minacciata. Ciniselli, alla presenza dei chirurghi primarii dell'Ospedale Monteverdi e Manfredini, eseguisce la galvano-caustica chimica con una piccola pila di Grenet, di cui una coppia consta di due parallelepipedi di zinco amalgamato e carbone, della grossezza circa del dito indice e della lunghezza di 7 centim., sostenuti in un bicchiere con una traversa di legno. Gli elementi sono immersi per 1 o 2 centim. onde evitare una soverchia intensità della corrente che sarebbe causa di consecutiva reazione flemmonosa. La soluzione che usa: bicromato di potassa gram. 25, acqua gram. 450, acido 25. Quattro di questi elementi formano una piccola batteria dotata di sufficiente azione chimica per le più comuni applicazioni del suo metodo. Usa otto coppie per il caso in discorso, due aghi d'acciaio lunghi 12 centim. isolati con gomma-elastica sino a due centim. e mezzo dalla punta. Coperte le due punte con pallottoline di cera, l'ago positivo viene introdotto nella narice sinistra lungo il suo pavimento ed infisso nel tumore. L'altro viene infisso nel lato destro del tumore dalla parte della bocca. Continua la corrente per 14 minuti. Un abbondante umore spumoso cola dalla narice sinistra. Dopo l'operazione si fanno tenere pezzi di ghiaccio in bocca. L'operazione fu seguita da reazione piuttosto viva, ma che cessò in pochi giorni. Quattro di queste operazioni si eseguirono a vari intervalli e due anni dopo la prima, venti mesi dopo la quarta non rimane più del tumore che una lieve prominenza, di consistenza ossea.

La galvano-caustica chimica è stata applicata anche alla cura degli stringimenti uretrali. Le-roy d'Etiolles fu il primo ad usare l'azione caustica, escarotica della corrente voltaica contro di essi, e pochi anni dopo Tavignot la sostenne con diversi articoli sui giornali. Middeldorpf aveva proposto l'applicazione della galvano-caustica termica, ma che io sappia non fu da lui mai applicata. Wertheim ideò pure di utilizzare l'azione risolvante dell'elettrodo negativo per sciogliere gli ingorghi peri-uretrali, ai quali attribuiva una parte considerevole nella genesi degli stringimenti.

Tripiet, trovandosi addetto all'Ospitalo dei fanciulli a Parigi, dove

(1) *Annali univ. di Medicina*, fascicolo 221 del 1872.

certe manifestazioni scrofolose erano trattate con delle applicazioni di caustici sotto tutte le forme, rimase meravigliato delle differenze che presentavano le cicatrici a seconda della loro derivazione. Le une erano molli, depresse, pianeggianti; le altre dure, e spesso rugoso o salienti. Tenendo a calcolo i precedenti, facilmente riconobbo che le prime derivavano da applicazioni alcaline, e le seconde da acide o dal cauterio attuale. L'antica distinzione di caustici *coagulante e fluidificanti*, gli parve dover essere stata basata, non solamente sui caratteri forniti dalle escare, ma sibbene sulle modificazioni permanenti che sopravvengono nel tessuto di cicatrice. Si provò allora a studiare sperimentalmente l'influenza che esercita sulla cicatrice l'origine chimica della piaga, e dalle proprie osservazioni si crede autorizzato a concludere che i caustici chimici danno due specie principali di cicatrici; che i caustici alcalini danno cicatrici molli, poco o punto retrattili; che gli acidi ne danno di retrattili e dure; che il polo negativo delle pile dà delle cicatrici simili a quelle dei caustici alcalini; e finalmente che il ferro rovente dà cicatrici paragonabili a quelle degli acidi (1).

Progredendo in questa serie di idee, giunse alla conclusione di abbandonare la galvano-caustica *positiva* qual metodo di cauterizzazione, proponendo utilizzarla unicamente per la cura dei tumori vascolari, e per produrre un coagulo albuminoso; di conservare la galvano-caustica *negativa* per quei casi in cui, per cagione della deliquescenza o del difetto di consistenza de' caustici alcalini, sarebbe stato giocoforza prevalersi de' caustici acidi, del ferro infuocato o della galvano-termica. Questi casi sono quelli ne' quali necessita ottenere cicatrici molli e poco retrattili, in luoghi difficilmente accessibili, o nei quali non si può agire senza esporsi più o meno a ledere le parti vicine.

L'idea dunque di attaccare i stringimenti uretrali colla galvano-caustica chimica nacque in Tripier da due specie di ricerche ben distinte, dallo studio cioè della scoperta del Ciniselli, e dall'esame delle cicatrici che uno dei poli forma. Ad imitazione di quelli che usavano la potassa caustica, Tripier utilizza l'*alcali nascente fornito dai tessuti in contatto col polo negativo*.

La pila impiegata nelle prime operazioni era composta di dodici piccole coppie alla Marié-Davy con bisolfato di mercurio, associate in tensione: poi la pila fu di diciotto coppie di mezzana dimensione, con protosolfato di mercurio. Una pila di 15 o 18 coppie di Daniell converrebbe ugualmente. Tripier aggiunge: Noi non abbiamo ancora adoperata la pila mandata dal signor Ciniselli all'Esposizione universale; il suo piccolo volume e la facilità colla quale si può trasportare, la rendono comodissima nelle operazioni a domicilio.

(1) *De la guérison durable des rétrécissements de l'urèthre par la galvano-caustique chimique*, per A. TRIPIER e F. MALLÉ. Parigi, 1847. Un opuscolo in-8° di pag. 29. — 2ª edizione, Parigi, 1849, di pag. 31. — *De la galvano-caustique chimique comme moyen de traitement des rétrécissements de l'urèthre*, pel dott. FRANCESCO GAMPSON BAUTISTA. Parigi, un vol. in-4° di pag. 159 con figure.

L'elettrodo uretrale consiste in un mandrino, la cui estremità chiude l'apertura terminale di una sonda destinata a proteggere le parti sulle quali non deve essere portata la cauterizzazione; quella estremità del mandrino è cilindrica e deve poter fare sporgenza per due centimetri o tre dalla guaina. Onde renderlo flessibile, il mandrino lo si fabbrica di fili metallici ritorti in cordone, avendo riguardo che la estremità cilindrica sia ben saldata e legata; la flessibilità permette di operare con maggior sicurezza nella porzione curva dell'uretra (1).

Ecco ora l'atto operativo come viene descritto da Tripier e Mallez.

« Il chirurgo, stando a destra del malato, fissa l'estremità dell'eccitatore positivo sulla parte interna della coscia sinistra; desso si forma con un largo bottone di carbone, separato però dalla superficie cutanea da due o tre dischi d'agarico bagnato. Con una cintura di caoutchouc si assicura il tutto e non se ne piglia altro pensiero. Ciò fatto, l'eccitatore uretrale negativo, coperto della sonda isolatrice essendo portato contro la superficie anteriore del restringimento, si chiude il circuito coll'eccitatore positivo. Bentosto si risveglia una sensazione di bruciore, che è tollerabilissima nel suo principio e diminuisce mano mano che l'escara progredisce. Si spinge intanto lievemente il mandrino, cauterizzando simultaneamente davanti e sui lati. Premendo di tratto in tratto la sonda sul mandrino, di guisa che non ne esca che piccolo tratto, si limita a volontà la durata ed in conseguenza la profondità della cauterizzazione laterale, progredendo quella dall'avanti all'indietro in maniera continua. Finalmente quando l'ostacolo è superato, la sonda passa sovravvia al mandrino senza difficoltà. »

Tripier e Mallez non hanno fatta nessuna operazione a domicilio dei malati. Dopo la seduta e dopo la verificazione dell'ingrandimento del lume, questi se ne vanno a pigliare un bagno. Tale precauzione non è stata forse mai osservata da quelli che si sono operati di sera, e nulla autorizza a supporre che male ne sia venuto. Fra questi qualcuno ha potuto, immediatamente dopo l'operazione, riprendere penosi uffici, come risulta dalle osservazioni; un d'essi però soccombette dopo una settimana (osserv. 3.^a) ad una febbre uretrale; aveva egli corso uguale pericolo in seguito ad una uretrotomia. Il processo adoperato non potrebbe imputarsi responsabile del fatto, perchè lo si è veduto accadere anche in seguito al semplice cateterismo, in soggetti che trovavansi mal disposti in precedenza, ed in cui l'affezione delle vie urinarie complicavasi a malattia dei reni. In questo malato, come negli altri, il risultato immediato della operazione era riuscito soddisfacentissimo.

Il trattamento finisce colla operazione; nessuna manovra ulteriore è richiesta a completarlo. Il cateterismo, che sempre praticossi immediatamente dopo la seduta, e quelle esplorazioni che si fecero ad

(1) Il nostro bravo Baldinelli ha copiato esattamente l'istrumento sopra uno di quelli che usa il Tripier, e che venne da lui spedito.

intervalli, non avevano altro scopo fuor di quello di constatare i risultati ottenuti e la loro stabilità. Hanno così veduto gli autori che l'allargamento dell'uretra non era, subito dopo l'operazione, tal quale doveva mostrarsi otto o quindici giorni più tardi; in luogo di diminuire il calibro dell'uretra, aumenta nell'avvenire. Questo fenomeno sembra a Tripier dipendere dalla risoluzione degli ingorghi peri-uretrali situati nella sfera di azione dell'elettrodo negativo.

Sono 32 le osservazioni da loro pubblicate, e gli autori così concludono: « Le osservazioni suesposte ci dispensano dall'insistere sulla rapidità colla quale la galvano-caustica chimica, applicata alla cura dei restringimenti uretrali, reca de' risultati immediati soddisfacentissimi, a mezzo di una operazione che non è più penosa del semplice cateterismo. Siccome poi non si è mai dimostrato che con qualcuno dei processi antichi si possano ottenere guarigioni dei restringimenti uretrali garantibili da recidiva, così noi crediamo che anche il solo risultato immediato che otteniamo colla nostra operazione, basterebbe a renderla preferibile a qualunque altra. »

Aggiungiamo poi che, nel 1867, il lavoro di Tripier e Mallez ebbe l'alta approvazione dell'*Académie de Médecine*, che loro decretava un premio; che il *Courrier médical* del 1870 portava due altri casi perfettamente riusciti al dott. Dubreuil all'Ospedale Beaujon a Parigi; che risultati simili si ottennero a Pietroburgo da Couriard, il quale comunicò 14 osservazioni all'Accademia medica di quella città; e che a Vienna, infine, Beer pubblicò pure tre casi egualmente riusciti.

FINE

BIBLIOGRAFIA

Raccoglio qui tutti i Manuali e Trattati, sì italiani che esteri, venuti a mia cognizione e da me studiati. Le monografie riguardanti singole affezioni si trovano negli appositi Capitoli.

Namias Giacinto. — *Sui principj elettrofisiologici che devono indirizzare gli usi medici della elettricità e sui metodi*, ecc. Un vol. in 8.^o di pag. 300. Milano 1860.

— *Nuovi studj sperimentali di elettricità nelle sue applicazioni alla medicina*, Venezia 1865. Un vol. in 4.^o grande di pag. 25.

Dell'Acqua Felice. — *Annotazioni pratiche*. Un opuscolo di pag. 24, Milano 1860.

Duchenne (de Boulogne). — *De l'électrisation localisée et de son application à la physiologie, à la pathologie, et à la thérapeutique*, 3.^a Edizione. Un grosso volume in 8.^o di pagine 1100, con figure e 3 tavole colorate. Parigi 1871-1872.

Becquerel A. — *Traité des applications de l'électricité*, ecc. 1.^a Edizione 1857. Seconda edizione 1860. Un vol. in 8.^o di pag. 550. Parigi.

Tripiet. — *Manuel d'électrothérapie*, Paris 1861. Un vol. in 16.^o, con 100 figure.

Van Holsbeek. — *Compendium d'électricité médicale*, Paris, 2.^a edizione 1860. Un vol. in 16.^o

Hiffelsheim. — *Des applications médicales de la pile de Volta*, Paris 1861. Un opuscolo in 8.^o di pag. 152.

Wintrebert. — *Des courants continus et de leur action sur l'organisme*, Paris 1866. Un opuscolo.

Briand. — *L'électricité appliquée*, ecc., Paris 1861. Un vol. in 16.^o di pag. 180.

Nivelet. — *Guide pratique du médecin electricien*, Paris 1862. Un fascicolo in 8.^o di pag. 54.

Desparquets. — *Manuel pratique d'électrisation médicale*, Paris 1862. Un vol. in 8.^o di pag. 67.

Abeille. — *L'électricité appliquée à la thérapeutique chirurgicale*, Paris 1870. Un vol. in 8.^o di pag. 124.

Legros et Onimus. — *Traité d'électricité médicale*, Paris 1872. Un vol. in 8.^o di pag. 802, con 141 figure.

Romak Robert. — *Die Galvanotherapie der Nerven-und Muskelkrankheiten*, Berlin 1858. Un vol. in 8.^o di pag. 370. — Traduzione in francese di Alfonso Morpain, di pag. 467. Parigi 1860.

Meyer Moriz. — *Die Electricität in ihrer Anwendung auf practischer Medizin*, Berlin 1861. Seconda edizione, con incisioni.

Benedikt Moriz. — *Electrotherapie*, Vienna 1868. Un vol. in 8.^o di pag. 485, con 12 figure ed una tavola litografata.

- Ziemssen Hugo. — *Die Electricität in der Medizin. Studien*, Berlino 1872. Terza edizione con 22 figure ed una tavola litografata.
- Rosenthal Moriz., — *Die Electrotherapie. Ihre Begründung, und Anwendung in der Medizin. Für practische Aerzte bearbeitet*, Vienna. Braunvüller. Un volume in 8.^o di pag. XIV-257, con incisioni.
- Frommold Carl. — *Electrotherapie mit besonderer Rücksicht auf Nervenkrankheiten*, Pest 1865. Un vol. in 8.^o di pag. 418.
- *Der constante galvanische Strom, modificirbar in seinem Intensitäts-und Quantitätswerth*, Pest 1866-67. Appendice al suddetto, con tavole.
- Bertran Rubio. — *Ojeada sobre la historia y aplicaciones de la electricidad medica*, Barcellona 1871. Un volumetto di pag. 116.
- *Electroterapia. Metodos y procedimientos de electrizacion*, Barcellona 1873. Un vol. in 8.^o di pag. 332 con 127. figure.
- Garrat Alfredo. — *Guide for using Medical Batteries*, Philadelphia, Lindsay e Blakinston 1867.
- Morgan Charles. — *Electro-Physiologie and therapeutie*, New-York, William Wood and C. 1868. Un vol. in 8.^o di pag. 714.
- Harry Lobb. — *Leçons over the Electrotherapeutic*, nel *Médical Press and Circular* del 1868.
- Russel Reynold. — *Lectures on the clinical use of electricity delivered in University College Hospital*, nel *Lancet* del 1870.
- George Beard e A. D. Rockwell. — *A practical Treatise on the médical and purgical uses of electricity*, New-York 1871. Un vol. in 8.^o.
- Althaus Julius. — *A Treatise on médical electricity*, ecc. 1.^a Edizione, Londra 1859. Un vol. in 8.^o. 2.^a Ediz., Londra 1870. Un vol. in 8.^o di pag. 676, con 62 figure.

INDICE DELLE MATERIE

DEDICA	Pag. 5
L'PREFAZIONE alla 1. ^a edizione	» 7
PREFAZIONE alla 2. ^a edizione	» 11

PARTE PRIMA.

INDIRIZZO AGLI USI MEDICI DELL'ELETTRICITA'.

CAPITOLO PRIMO. — Conni generali sull'elettricità. — Elettricità statica — Elettricità dinamica — Elettro-magnetismo — Induzione — Ultimi progressi — Elettricità animale	Pag. 17
CAPITOLO II. — Storia della Elettroterapia. — Prima epoca: Applicazione della elettricità statica — Seconda epoca: Applicazione della elettricità galvanica — Terza epoca: Applicazione della elettricità faradica — Quarta epoca: Studi su entrambe le elettricità.	» 39
CAPITOLO III. — La Pila. — Pile a correnti variabili: a colonna, a trnogoli, a corona di tazze; loro modificazione per Cruickshank, Wollaston e Münch — Pile a correnti costanti: di Daniell, Grove, Bunsen, Bagnation, Minotto, Selmi, ecc. — Pile di Marié-Davy, Grenet, Trouvé, Gaiße, Siemens e Halske, Ruhmkorff e Duchenne — Pile italiane di Ciniselli e Barzanò — Pile termo-elettriche — Pile a catena di Goldberger, Pulvermacher, ecc. — Lamine elettromotrici di Ciniselli — Qual'è la miglior pila per gli usi medici? — Parti accessorie: elettrodi, reofori, eccitatori, galvanometro, voltmetro, dinamometro, interruttore, moderatore, commutatore	» 63
CAPITOLO IV. — Macchine d'induzione. — Generalità sugli apparecchi elettro-medici e loro teoria — Apparecchi elettro-magnetici di Ruhmkorff, Duchenne, Gaiße, Tecnomasio, Schivardi-Baldinelli, a slitta — Apparecchi magneto-elettrici di Pixii, di Clarke, dei Breton, Duchenne, Gaiße — Qual'è il miglior apparecchio per la terapeutica? — Costruzione d'un apparecchio — Impianto d'un gabinetto	» 105

- CAPITOLO V. — Elettro-fisiologia, e principi generali su cui deve basarsi l'uso medico della elettricità. — Generalità elettro-fisiologiche — Correnti naturali — Scossa elettrica — Azione dell'elettricità sugli animali, sugli organi dei sensi, sul sistema nervoso generale, sui visceri, sulla cute e sui liquidi animali — Direzione della corrente — Diversità d'azione delle due correnti d'induzione — Diversità d'azione delle intermittenze — Localizzazione della elettricità — Elettricità medica — Riassunto pratico** *Pag. 145*
- CAPITOLO VI. — Regole generali per l'applicazione della elettricità. — Elettrizzazione localizzata, cutanea, muscolare, diretta ed indiretta, e degli organi interni — Topomiografia — Elettrizzazione generalizzata — Inconvenienti e pericoli — Osservazioni pratiche** *187*

PARTE SECONDA.

APPLICAZIONI ELETTRO-TERAPICHE.

- CAPITOLO PRIMO. — L'elettricità come mezzo diagnostico. — 1.^o Nelle paralisi — Azione della corrente in lotta e della corrente galvanica sulla contrattilità muscolare — 2.^o Nella ricerca dei proiettili — 3.^o Nelle morti apparenti — 4.^o Stomatoscopia — 5.^o Splaenoscopia e Diafanoscopia — 6.^o In altri casi . . .** *Pag. 205*
- CAPITOLO II. — Applicazioni della elettricità alle nevralgie. — Idee generali sulle nevralgie — Nevralgia del quinto — Nevralgia brachiale — Nevralgia dorso-intercostale — Nevralgia lombo-addominale — Nevralgia ischiatica — Nevralgia linguale — Emierania** *231*
- CAPITOLO III. — Applicazioni della elettricità alle nevrosi. — Idee generali sulle nevrosi — Epilessia — Corea — Tetano — Isterismo — Angina di petto — Asma — Atassia locomotrice progressiva, o malattia di Duchenne — Ipocondria — Tosse ferina — Rumori nervosi dell'udito** *253*
- CAPITOLO IV. — Applicazioni della elettricità alle psicopatie. — Melancolia — Mania — Alienazioni difettive — Analgesia degli alienati — Paralisi generale degli alienati — L'elettricità come mezzo di repressione nei manicomiali** *287*
- CAPITOLO V. — Applicazioni della elettricità alle paralisi. — Idee generali sulle paralisi — Paralisi cerebrale — Paralisi spinale — Paralisi del settimo — Paralisi della lingua, velo-pendolo e labbra — Paralisi traumatiche — Paralisi reumatiche — Paralisi infantile — Paralisi agitante — Paralisi degli scrittori — Paralisi da pellagra — Paralisi da commozione elettrica — Paralisi della vescica — Paralisi della laringe — Paralisi dell'udito — Paralisi della facoltà generatrice — Paralisi generale spinale — Paralisi dell'intestino** *301*

CAPITOLO VI. — Applicazioni della elettricità nelle atrofie ed ipertrofie muscolari. — Atrofia semplice — Atrofia muscolare progressiva — Ipertrofia muscolare paralitica	Pag. 367
CAPITOLO VII. — Applicazioni della elettricità negli avvelenamenti. — Colica e paralisi saturnina — Coléra asiatico — Estrazione dei veleni dal corpo umano — Febbre intermittente — Avvelenamento del cloroformio — Avvelenamento del curaro — Avvelenamento dell'oppio — Idrofobia	» 385
CAPITOLO VIII. — Applicazioni della elettricità nei reumatismi. — Reumatismo muscolare — Reumatismo articolare acuto e cronico — Gotta — Artralgia	» 421
CAPITOLO IX. — Applicazioni della elettricità all'oculistica. — Progressi di questa scienza dopo la scoperta dell'ottalmoscopio — Amaurosi — Cataratta — Malattie della cornea — Paralisi dei nervi motori dell'occhio — Nevralgia propria del bulbo — Affezioni spasmodiche — Congiuntivite granulosa	» 429
CAPITOLO X. — Applicazioni della elettricità all'ostetricia ed alle malattie muliebri. — Richiamo della secrezione lattea — Amenorrea — Applicazioni ostetriche a favorire il parto, a provocare aborti, a calmare emorragie uterine, a sostenere i parti difficili, a far abortire la gravidanza extra-uterina — Flessioni dell'utero — Ingorgi cronici dello stesso	» 449
CAPITOLO XI. — Applicazioni della elettricità alla chirurgia. — Aneurismi — Idrocele — Idropisie — Anestesia elettrica — Indurimenti glandolari — Orchite — Dissoluzione dei calcoli vescicali — Introduzione dei medicamenti nell'organismo — Ernie — Contusioni — Storte — Pseudo-artrosi — Asfissia e morti apparenti.	» 463
CAPITOLO XII. — La Galvano-caustica. — La termica — La chimica	» 523

TAVOLA

DELLE FIGURE INTERCALATE NEL TESTO

FIGURA		Pag.
1.	Pila di Volta a colonna	64
2.	Pila di Cruikshank	ivi
3.	Pila di Wollaston	65
4.	Pila di Münch	66
5.	Pila a corrente costante di Daniell	67
6.	Pila a corrente costante di Grove	68
7.	Pila a corrente costante di Bunsen	69
8.	Modo di attaccare i reofori ai carboni della pila di Bunsen	ivi
9.	Spaccato di una pila di Bunsen, caricata alla Marié-Davy	74
10.	Pila di Marié-Davy colla forma a bacinella	75
11.	Pila di Grenet	76
12.	Pila di Trouvé	78
13.	Pila di Gaiße	79
14.	Pila di Ciniselli	81
15.	Pila di Barzanò	84
16.	Modo di accoppiare gli elementi	86
17 e 18.	Pile termo-elettriche	87
19 e 20.	Catene elettriche	90
21.	Diverse specie di eccitatori	97
22.	Galvanometro-moltiplicatore	99
23.	Galvanometro-Schivardi	100
24.	Dinamometro	101
25.	Voltmetro	102
26.	Interruttore	103
27, 28, 29 e 30.	Esperienze per constatare il faradismo. 106, 107, 109	109
31.	Piano della disposizione del <i>trembleur</i>	111
32.	Rocchetto di Ruhmkorff	113
33.	Apparecchio di Ruhmkorff	114
34.	Grande apparecchio volta-faradico di Duchenne	115
35.	Piccolo apparecchio di Duchenne	117
36.	Vecchio apparecchio portatile di Gaiße	118
37.	Nuovo apparecchio di Gaiße	119
38 e 39.	Apparecchio del Tecnomasio	120

FIGURA	40. Apparecchio di Baldinelli-Schivardi	Pag. 123
»	41. Piccolo apparecchio di Baldinelli	125
»	42. Apparecchio a slitta	ivi
»	43. Apparecchio di Pixii	128
»	44. Apparecchio di Clarke	129
»	45. Apparecchio magneto-elettrico dei Breton	130
»	46. Apparecchio magneto-elettrico di Duchenne	131
»	47. Apparecchio magneto-elettrico di Gaiße	132
»	48. Piano delle comunicazioni in un apparecchio	136
»	49. Tavolo di Barzanò	141
»	50. Armadio di Brassard	144
»	51. Rana alla Galvani	146
»	52. Esploratore elettrico di Trouvé	216
»	53. Esploratore-elettrico di Baldinelli	218
»	54. Stomatoscopio di Bruck	224
»	55, 56, 57 e 58. Diafanoscopio di Lazarewitch	226, 227
»	59. Eccitatore auricolare	283
»	60 e 61. Porta-mano del Verardini	343
»	62. Eccitatore uterino	452
»	63. Diversi processi per la faradizzazione dell'utero	460
»	64, 65, 66, 67 e 68. Spaccato di un'arteria dopo l'azione del galvanismo	471
»	69. Manichi dei cauterizzatori di Middeldorpf	525
»	70. Ansa cadente, dello stesso	ivi
»	71. Altro cauterizzatore	526

INDICE RAGIONATO

Abeille, Pag. 295.
 Aborti (L'Elettricità per provocare), 453.
 Adet, 450.
 Affezioni spasmodiche del bulbo, 444.
 Albanese, 478.
 Aldini, 25, 41, 287, 429, 431, 519.
 Algometria, 165.
 Alienazioni, 297.
 Althaus, 56, 257, 336, 352, 358, 363, 440, 547.
 Alvarenga, 498.
 Anenrismi, 463.
 Amalgamazione degli zinchi, 62.
 Amaurosi, 431.
 Amenorrea, 450.
 Amussat, 523, 540.
 Analgesia, 297.
 Anestesia elettrica, 501.
 Angina di petto, 271.
 Angioma, 492, 543.
 Anodo, 153.
 Ansa tagliente, 526.
 Apparecchio.
 Apparecchi elettro-magnetici, 112, di Duchenne grande, 115, piccolo, 117, scoperto, 116, di Figatner, 127, di Gaiße vecchio, 117, nuovo, 118, di Kemp, 127, di Pivetta, 127, di Ruhmkorff, 114, di Remak, 79, di Schivardi-Baldinelli, 122, a slitta, 125, del Tecnomasio, 129, di Tripier, 126, di Tronvé, ivi, di Wolf, 127.
 Apparecchi magneto-elettrici, 127, dei Bréton, 130, di Clarke, 129, di Duchenne, 131, di Gaiße, 132, di Pixii, 128. Qual'è il miglior apparecchio per uso medico, 133.
 Applicazioni ostetriche, 452.
 Aran, 272, 374.
 Arcoleo, 436, 445.
 Armadio di Brassard, 145.
 Arnt, 296.
 Artraigia, 428.
 Accessi della cornea, 436.
 Ascite, 498.
 Asfissia, 519.
 Asma, 272.
 Asson, 420.
 Atassia, 276.
 Atrofia, 367, muscolare progressiva, 373.

Avvelenamento cloroformico, 368, saturnino, 386, curarico, 403, cogli opiaci, 404, idrofobico, 405.
 Azione delle due correnti d'induzione, 171, delle intermittenze, 179.
 Auber, 442.
 Ausouy, 294, 296.
 Aymini, 512, 544.
 Bachon, 327.
 Baierlacher, 211, 316.
 Bagno elettrico generale, 192, parziale, 200.
 Bail, 425.
 Bardeaux, 402.
 Barnes, 453.
 Bastiuga, 351.
 Barzanò, 59, 149, 278, 281.
 Beer, 516, 556.
 Becquerel, 59, 199, 233, 363, 387, 440.
 Benedikt, 57, 241, 262, 359, 418, 440.
 Benoist, 490.
 Bernard, 45.
 Berger, 238, 242.
 Bergson, 242.
 Berryman, 457.
 Bertani, 492.
 Bertholion, 457.
 Bianchi, 403.
 Blandin, 488.
 Bobina, 105.
 Böckel, 536, 548.
 Bonnafont, 356.
 Bonnejoy, 312, 331.
 Borelli, 468.
 Bottini, 478.
 Botto, 490.
 Bouchut, 219.
 Bougard, 255, 260.
 Boula, 432, 439, 507.
 Bouvier, 134.
 Brachet, 272.
 Breccia, 73.
 Briand, 56, 424.
 Briquet, 259, 264, 267, 387.
 Bruck, 223.
 Brunnelli, 60, 93, 185, 189, 242, 257, 309, 326, 478, 508.
 Bruns, 529.
 Burci, 458, 468.

Cadei, 447.
 Cadé, 366.
 Cani (Esperienze sui), 154.
 Cappelletti, 468, 494.
 Caspari, 274, 330.
 Cataratta, 434.
 Catene elettriche, 88.
 Catodo, 153.
 Cardeur, 444.
 Cavallo, 40.
 Cauterizzatori galvanici, 524.
 Cerbone, 408.
 Chapeau-Douvert, 394.
 Chauveau, 170.
 Chéron, 56, 338, 426, 509.
 Chirurgia (Elettricità nella), 463.
 Giani, 262.
 Giattaglia, 478.
 Gini, 356.
 Giniselli, 54, 80, 92, 465, 469, 553.
 Clavel, 463.
 Clemens, 518.
 Coduri, 494.
 Colera, 380.
 Collo dell'utero (amputazione del), 537.
 Combes, 228.
 Commutatori, 104.
 Concato, 301.
 Congiuntivite granulosa, 446.
 Contrattilità, 206.
 Contusioni, 521.
 Corazza, 361.
 Corea, 258.
 Correnti della prima elica, 109, della seconda, 109, dirette ed inverse, 107, indotte, 106, labili, 45, naturali, 147, proprie della rana, 148, stabili, 45.
 Costruzione d'un apparecchio, 135.
 Coudret, 51.
 Couriard, 556.
 Courtois, 349.
 Crusel, 523, 545.
 Cute (azione dell'elettrico sulla), 165.
 Debout, 266.
 De Cristoforis, 477.
 Delaux, 519.
 Dell'Acqua, 58, 220, 256, 308, 349, 351, 403, 452.
 Delstanche, 448.
 Derchia, 465.
 De Renzi, 220, 279, 380.
 De Rossi, 240, 365.
 Desparquets, 56.
 De Vecchi, 278, 426.
 Diafanoscopia, 225.
 Dinamometro, 100.
 Direzione della corrente, 168.
 Disordini mestruali, 450.
 Dissoluzione dei calcoli, 510.
 Du Bois-Reymond, 147.
 Dubreuil, 556.
 Duchenne, 42, 169, 171, 179, 181, 206, 232, 270, 271, 276, 368, 380, 322, 355, 363, 374, 439, 481.
 Duchenne figlio, 331, 333.
 Dujardin, 129.
 Dutenil, 519.
 Dropsy, 42.

Duncan, 468.
 Durata d'una seduta, 192.
 Eccitatori, 97.
 Elettricità medica, 183, animale, 37.
 Elettro-bioscopio, 221.
 Elettrolisi, 547.
 Elettrodi, 94.
 Elettrofisiologia, 145.
 Elettroizzazione, 109, cutanea, 187, diretta, 187, degli organi, 196, generalizzata, 199, muscolare, 188, indiretta, 188.
 Elettrotono, 153.
 Ellis, 537.
 Emicrania, 251.
 Emiplegia, 307.
 Emorragia, 453, 458.
 Epilessia, 254.
 Erb, 58, 153, 424.
 Erichsen, 404.
 Ernie, 518.
 Estrazione dei veleni dal corpo, 392.
 Extracorrente, 106.
 Fabrè-Palaprat, 232, 515.
 Faleo, 351.
 Fano, 439.
 Faraday, 29, 105.
 Faradismo, 109.
 Faradizzazione, 109.
 Favale, 465.
 Favre, 214.
 Febbre intermittente, 394.
 Ferrini, 393.
 Fieber, 352, 365, 440.
 Finella, 357, 432.
 Finco, 262.
 Flessioni uterine, 459.
 Fodera, 515.
 Follin, 540.
 Fozembas, 50.
 Fournier, 450.
 Franchi, 60, 270, 330.
 Frank, 456.
 Frommhold, 57, 251.
 Fubini, 59, 247, 321, 508.
 Galvani, 20, 36.
 Galvanismo, 109.
 Galvanizzazione, 109.
 Galvanometro semplice, 98, moltiplicatore, 99, tipo, 100.
 Galvano-canastica acida, 543, alcalina, 548, chimica, 545, per la cauterizzazione a frecce, 551, termica, 523.
 Gamherini, 312, 490, 494.
 Gallozzi e Vizoli, 478.
 Gasparini, 60, 263, 285, 308, 325, 360, 405.
 Gérard, 464.
 Gerhardt, 322.
 Gherini, 232.
 Giannini, 380.
 Golding Bird, 259, 404.
 Gorgone, 529, 535.
 Gozzini, 60, 98, 102, 103, 135, 142, 174, 402, 430, 441.
 Gozzini e Corradi, 533.
 Gozzini e Puccioni, 539.
 Grandesso-Silvestri, 344.

- Granulazioni auricolari, 537.
 Grapengiesser, 41, 228, 351, 431.
 Gravidanza extrauterina, 458.
 Guarini, 354.
 Guérard, 463.
 Guitard, 56, 260, 363.
 Gusto (azione della elettricità sul), 156.
 Hamilton, 468.
 Hammond, 336.
 Harris, 255.
 Heidel, 523.
 Henning, 156.
 Herpain, 373.
 Hildelsheim, 42.
 Hokes, 365.
 Houghton, 453.
 Jaccoud, 522.
 Jullabert, 39.
 Jobert (de Lamballe), 39.
 Jorio, 426.
 Kemp, 69, 127, 395.
 Kegel, 366.
 Klenke, 515.
 Korn, 446.
 Kovacs, 215.
 Kratzenstein, 39.
 Krasnogradoff, 397.
 Kuhn, 457.
 Idrocele, 487.
 Idrofobia, 405.
 Idropisie, 496.
 Heus, 363.
 Importanza medico-legale, 223.
 Impianto d'un gabinetto, 139.
 Impotenza, 357.
 Inconvenienti, 200.
 Indurimenti ghiandolari, 506.
 Introduzione dei medicamenti, 514.
 Inulsione, 39, 105, 171.
 Intensità della corrente, 198.
 Intermittenza, 179.
 Interruttori, 103, di Gozzini, 103, di Neef, 110.
 Iugorgo cronico dell'utero, 450.
 Ipertrofia semplice, 367, paralitica, 379.
 Ipocondria, 279.
 Ipopion, 436.
 Irritabilità muscolare, 206.
 Isterismo, 264.
 Istrumenti accessori, 91.
 Labaume, 41, 451.
 Lace, 59, 454.
 Lamine elettromotrici, 92.
 Lange, 369.
 Lazarewitsch, 227.
 Laurenti e Brunelli, 358.
 Le Dru, 254.
 Le Roy de Méricourt, 347.
 Le Roy d'Étiolles, 362.
 Liegard, 244.
 Lingua (amputazione della), 538.
 Limoncelli, 291.
 Liquidi animali (Azione dell'elettrico sui), 167.
 Locatelli, 465.
 Localizzazione della corrente, 181.
 Lombroso, 165.
 Lussana, 249, 279.
 Maas, 543.
 Macario, 366, 490.
 Macchiavelli, 477.
 Macchie della cornea, 435.
 Macchine d'induzione, 106, di Holtz, 35.
 Maccolo, 450.
 Magendie, 232.
 Magilot, 501.
 Magnetismo, 27.
 Malattie della cornea, 435, muliebri, 450.
 Manfredini, 551.
 Manla, 286.
 Manipolatore telegrafico, 103.
 Mandi, 532.
 Marianini, 149, 207.
 Marshall-Hall, 205.
 Marzolo, 542.
 Matteucci, 147, 168, 203.
 Massé, 255, 451, 506.
 Masson, 42.
 Mauduyt, 40.
 Melanconia, 288.
 Melicher, 510.
 Menière, 356.
 Metrite cronica, 459.
 Mezzini, 363.
 Mezzo di repressione, 292.
 Meyer, 57, 427, 439, 502.
 Miergues, 94.
 Michéa, 235.
 Michon, 342.
 Middeldorpf, 54, 524.
 Midriasi paralitica, 440.
 Milano, 443.
 Milliot, 225.
 Moderatori, 104.
 Mojon, 451.
 Mogigrafia, 348.
 Mongiardini, 510.
 Moretin, 200.
 Morgan, 57.
 Morti apparenti, 218, 519.
 Mucci, 75.
 Namias, 45, 237, 325, 330, 348, 352, 393, 432, 497.
 Naumann, 157.
 Neffe, 250.
 Negri, 240.
 Nesemann, 378.
 Nevralgie (L'Elettricità nelle), 231, del quinto, 239, bracciali, 242, dorso-intercostale, 244, lombo addominale, 245, ischiatica, 245, propria del bulbo, 443.
 Nevrosi (L'Elettricità nelle), 253.
 Niccoli, 468.
 Niemeyer, 238, 241.
 Nivelet, 56.
 Nollet, 40.
 Orulistica (L'Elettricità nell'), 430.
 Olivetti, 456.
 Onimus e Legros, 55, 223, 241, 243, 247, 257, 261, 277, 309, 521.

- Orchite, 509.
 Orsi, 270, 381.
 Oscillante (L'), 111.
 Ostricidia (L'Elettricità nella), 449.
 Ottioni, 59, 91, 266, 272, 440, 500.
 Pagni, 467.
 Page, 129.
 Paralisi, 301, loro diagnosi, 205, da alterazione cerebrale, 307, da alterazione spinale, 310, agitante, 338, del settimo, 312, generale, 293, 302, glosso-labio-faringea, 320, infantile, 331, della mano, 340, da pellagra, 344, reumatica, 327, traumatica, 322, saturnina, 388, da commozione elettrica, 346, della vescica, 347, della laringe, 350, demotori dell'occhio, 438, dell'udito, 355, della facoltà generatrice, 357, dell'intestino, 362, isterica, 269, mioclerotica, 372.
 Paraplegia, 310.
 Paroniti, 247.
 Parti (Elettricità a favore di), 453, 455, 456.
 Pascal, 365.
 Pasta, 154.
 Pean, 538.
 Pecchioli, 487.
 Pene, 534.
 Pellegrini, 366.
 Petrequin, 313, 464, 466, 488.
 Petrilli, 61, 237, 242, 243, 247, 275, 351.
 Philippeaux, 352, 356, 436.
 Phillips, 463.
 Pila (La), 63, di Bagration 70, di Barzanò, 83, di Boulay, 71, di Bunsen, 68, di Callaud, 72, di Ciniselli, 80, di Crnickshank, 64, di Daniell, 67, di Gaiffe, 79, di Gerardin, 71, di Grenet, 76, di Grove, 68, di Marie-Davy, 73, di Minotto, 72, di Münch, 66, di Ney, 71, di Ruhmkorff e Ducheune, 80, di Selmi, 72, di Siemens e Halske, 79, di Stohrer, 73, termo-elettrica, 87, di Trouvé, 78, di Volta a colonna, 63, a corona di taze, 64, di Wollaston, 65, la migliore, 94.
 Pierry, 360.
 Pitet, 53.
 Placenta (a favorirne l'espulsione), 457.
 Poey, 342.
 Polli, 246.
 Polipi faringei, 533, 553, laringei, 529, nasali, 541, uterini, 537.
 Porro, 249, 389.
 Porta, 356, 458, 478.
 Powel, 439.
 Pravaz, 463.
 Prinz, 529.
 Psicopatie, 287.
 Quadri, 436, 445.
 Radford, 453, 458.
 Rana alla Galvani, 145, galvanoscopica, 146.
 Ranula, 495.
 Regnier, 351.
 Reliquet, 511.
 Remak, 49, 152, 211, 338.
 Reofori, 96, bifido, ivi. di Gozzini, 98.
 Reometro, 98.
 Reotomo, 110.
 Ressel, 534.
 Restelli, 432, 466, 468, 528.
 Reumatismi, 422, articolare, 423, muscolare, 422, gottoso, 426.
 Ricerca dei proiettili, 214.
 Richiamo della secrezione lattica, 449.
 Robert, 501.
 Robinson, 511.
 Rocchetto, 105, di Ruhmkorff, 113, fabbrica d'un, 135.
 Rodolfi, 59, 133, 257, 406, 446, 488, 496, 502.
 Rockwell, 262.
 Rosenthal, 58.
 Rossi, 405, 514.
 Roubaud, 358.
 Rouge, 477.
 Rubio, 58.
 Rumori nervosi, 282, muscolari, 505.
 Ruspini, 405.
 Sacchero, 347.
 Santopadre, 61, 244, 250, 284, 522.
 Saint-Germain, 453.
 Scarenzio, 207.
 Schivardi, 61, 89, 100, 244, 247, 257, 267, 278, 282, 288, 311, 327, 329, 337, 340, 351, 358, 388, 401, 406, 441, 446, 447.
 Schnitzler, 529.
 Schreiber, 456.
 Schulz, 282, 352.
 Schuster, 487.
 Schwartz, 537.
 Scossa elettrica, 140.
 Scotti, 364.
 Scoutetten, 490.
 Sercamaui, 341.
 Seidel, 241.
 Sensi (azione dell'elettricità sul), 156.
 Shipulski, 397.
 Sini, 396.
 Simson, 453.
 Sistema nervoso (azione dell'elettricità sul), 160.
 Smith, 57, 457.
 Solfanelli, 292, 498.
 Sordità, 355.
 Spazzola elettrica, 92.
 Spillmann, 279.
 Splancoscopia, 225.
 Stomatoscopia, 223.
 Storte, 521.
 Strambio, 466, 470.
 Stringimenti uretrali, 533, 544.
 Sulzer, 156.
 Taddei, 325.
 Tavolo di Barzanò, 140.
 Tavignot, 434.
 Teilleux, 297, 299.
 Teleangiectasia, 492, 543.
 Tetano, 263.
 Thioly, 501.
 Todd, 20.
 Tommasi C. 246, 321, 387.
 Tommasi S. 278.
 Topo-miografia, 186.

- Torelli, 273.
 Torri, 60, 246, 372, 477.
 Tosoni, 286.
 Tosse ferina, 281.
 Tracheotomia, 540.
 Trembleur, 111.
 Tripier, 53, 55, 366, 460, 506, 521, 546, 551.
 Tripier e Mallez, 554.
 Trompeo, 516.
 Tumori erettili 542, voluminosi, 543.
 Udito (azione dell'elettricità sull'), 158.
 Ulceri della cornea, 436.
 Ullersperger, 331, 337.
 Usiglio, 345.
 Vago (azione dell'elettricità sul), 163.
 Valerio e Ratti, 347.
 Van Holsbeek, 55, 157, 159, 240, 294, 343,
355, 357, 359, 404, 450.
 Vanzetti, 477.
 Varici, 492.
 Varicocele, 540, 495.
 Venturini, 533.
 Verneuil, 540.
 Verardini, 343.
 Veratti, 39.
 Verga, 300.
 Viglezzi, 348.
 Visceri (azione della elettricità sui), 164.
 Visconti, 346, 388.
 Vista (azione della elettricità sulla), 159.
 Vivarelli, 488.
 Vizioli, 60, 177, 214, 236, 239, 284, 293,
317, 394, 397, 517, 543.
 Volta, 23, 63, 157, 159, 282.
 Voltmetro, 162, di Gozzini, 103.
 Voltolini, 530, 537, 541, 542.
 Voltz, 402.
 Volvulus, 363.
 Weber, 161.
 Weck, 58.
 Weisflog, 424.
 Westring, 358.
 Willebrand, 435.
 Yram, 404.
 Zdeckaner, 469.
 Ziemmsen, 57, 189, 211.
 Zsigmondy, 528, 534.
 Zufi, 58, 127.
 Zuradelli, 58, 341.

16711-1973
 261047

Altre opere dell'Autore

Guida alle acque minerali, ai Bagni di mare, agli stabilimenti idroterapici, ai soggiorni d'inverno, alle cure col siero di latte e coll'uva. — Un vol. in-8.^o di pag. 400, con vignette, carta geografica, legatura all'inglese. — Milano. Brigola. Lire 6.

La medicazione ipodermica. Esposizione teorico-pratica. — Un vol. in-8.^o di pag. 300, con tavola. Seconda edizione migliorata ed aumentata. — Milano. Rechiedei. — Lire 3.

Observations nouvelles sur la rage. Opera premiata dalla Société de Médecine di Besançon. — Un opuscolo in-8.^o di pag. 82. — Besançon. J. Jacquin. — Lire 4.

Annuario delle scienze mediche. Pubblicazione annua in collaborazione col dott. PIRI. Anno I, II e III. — Tre volumetti in-32.^o di circa pag. 300 cadauno, con figure. — Milano. Valardi. — Lire 3 ogni annata.

005693222

